

Naturwissenschaftliche Museumshefte.

Mitteilungen aus der naturwissenschaftlichen Classe des Erdélyi Múzeumegyesület (Siebenbürgischer Museumverein).

Übersicht und Auszüge.

IV. Band

1909

Nr. 3

Mitteilungen des botanischen Institutes der k. u. Universität Kolozsvár.
Director: Prof. Dr. ALADÁR RICHTER

Morphologie und Systematik der *Telekia speciosa*,

mit Berücksichtigung der *Telekia speciosissima* und des Genus *Buphthalmum*.

Mit II—IV Tafeln und 13 Textfiguren.

Von FERENCZ UZONYI Suppl. Assistent

Seine pflanzengeographische Lage, günstige Gestaltung der Oberfläche und klimatische Verhältnisse bringen es mit sich, dass „Siebenbürgens“ Flora abwechslungsreich ist, um so mehr, als ihre floristische Grundlage zwar mitteleuropäisch ist, aber zahlreiche Endemismen ihr die reiche Pracht des Ostens verleihen. Sogar balkanische, mediterrane, ja Vertreter der fernen sibirischen und skandinavischen „Eisflora“ vervollständigen sie; aber abgesehen von endemischen Formen finden wir schon der pflanzengeographischen Lage zufolge die Charakterzüge der osteuropäischen pontischen Pflanzenwelt ausgeprägt.¹ Als Charakterpflanze können wir mit Recht die prächtige *Telekia speciosa* SCHREB. ansehen, die mit wahrhaft orientalischer Farbe die schattigen Ufer unserer Gebirgsbäche ziert und an ihnen oft tropisch üppige Vegetation hervorbringt.

Den Gegenstand vorliegender Untersuchung bildet dieses interessante Glied unseres siebenbürgischen Florengebietes, welches zwar als Fremdling zu uns hereinkam, aber unter den gegebenen, günstigen Umständen sich eine Charakterrolle schuf und im Verein mit seinem Namen so sehr dem ungarischen Vaterland angehört, dass es mit Recht unsere regste Aufmerksamkeit fesseln darf. Natürlich darf ihre einzige nächste Verwandte aus dem südlichen Alpengebiete, die *Telekia speciosissima* ARD., sowie das Genus *Buphthalmum* nicht ausser Acht gelassen werden, nachdem manche Autoren die Trennung des Genus *Telekia* von jenem für unberechtigt, für floristisch nicht genügend begründet halten.

¹ Dr. SIMONKAI, Erdély edényes flórájának helyesbitett foglalata. Budapest, 1887. p. 25.

Die von SOLEREDER besonders betonte Ansicht der Verwendbarkeit und Inanspruchnahme der anatomischen Merkmale für natürliche Systematik gewinnt immer mehr an Boden. Es können doch bei Determination natürlicher Verwandtschaften die so sehr von umgestaltenden Einflüssen bedrohten äusserlichen Kennzeichen keinen grösseren Wert haben, als die im Innern des Gewächses verborgenen Merkmale der „Blutsverwandtschaft“; dieselben mögen ja durch äussere Verhältnisse wohl beeinflusst werden, immerhin kann ihre Konstanz bewirken, dass Meinungsverschiedenheiten auf floristischem Gebiet ebenfalls beseitigt werden. Das Suchen nach derartigen Merkmalen ist die zweite Aufgabe unserer Untersuchung, kraft deren die Berechtigung und Notwendigkeit einer Abspaltung des Genus *Telekia* dargetan werden soll.

In dieser Absicht untersuchte ich ausser *Telekia speciosa* SCHREB. und *T. speciosissima* ARD. die europäische¹ *Bupthalmum salicifolium* L., *B. flexile* BERT., *B. grandiflorum* L. und *B. inuloides* MOR. um die, allen *Bupthalmum*-Arten gemeinsamen Merkmale denen, der *Telekia* gegenüber zu stellen. In Ermangelung von Untersuchungsmaterial musste ich die aussereuropäischen *Bupthalmum*-Arten beiseite lassen, wie auch von *T. speciosissima* mir bloss aufgeweichte Herbariumspflanzen zur Verfügung standen; lebendes Material bot sich mir von *T. speciosa*, die übrigens auch am genauesten untersucht wurde. Doch wird diese Art der Untersuchungen, wie sie gleichsam notgedrungen sich ergab, dem Wert der aufgefundenen Unterschiede gewiss keinen Abbruch tun.

Indessen mag es am Platze sein, die beiden Genera vorerst auch floristisch zu vergleichen, um die *Telekia*-Frage auch auf diese Art, dann auch auf Grund der vorhandenen Litteratur zu beleuchten (s. I. Teil).

Im anatomischen (II.) Teil werden *T. speciosa*, *T. speciosissima* und die *Bupthalmen* auf Grund des HABERLANDT-schen physiolog.-anatom. Systems besprochen. Bezüglich der einschlägigen Litteratur kann bemerkt werden, dass weder SOLEREDER² noch DE BARY³ in ihren vorzüglichen systemat.-anatom. Werken irgend etwas über unsere Pflanzen verlauten lassen, obwohl sie bei den allgemeinen und vergleichenden Untersuchungen die einzelnen Teile schon in Betracht nehmen. Genannte Werke werden wir gelegentlich noch zu Rate ziehen.

Schliesslich komme ich einer angenehmen Pflicht nach, wenn ich Herrn Univ. Prof. Dr. A. RICHTER auch an dieser Stelle für seine viel-

¹ NYMAN CARL FREDRIK, *Conspectus Florae Europaeae* etc. p. 390.

² Dr. H. SOLEREDER, *Über den systematischen Wert der Holzstruktur bei Dicotyledonen*. München, 1885.

DE BARY, *Systemat. Anatomie der Dicotyledonen*. Stuttgart, 1899. — *Ergänzungsband* 1908.

³ Dr. A. de BARY, *Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane*. Leipzig, 1877.

seitigen Ratschläge, die er mir bei Abfassung vorliegender Arbeit angedeihen liess, meinen herzlichen Dank aussprechen darf. Nicht nur weil er es verstanden, die Begeisterung für „Siebenbürgens“ reiche Flora in mir wach zu halten und mich zu intensiverer Beschäftigung mit derselben anzuhalten, sondern weil er das zur Untersuchung nötiges Material vom UNGAR. NAT. MUS., die dort vorhandenen *Telekia* und *Buphthalmen* verschaffte, und durch seine freundliche Vermittlung wurden die in unsern Bibliotheken fehlenden Quellenwerke aus dem Wiener k. u. k. Hofmuseum mir zugestellt, abgesehen von wertvollen Daten, die er gelegentlich einer Reise nach Westeuropa i. J. 1908 vom Brüsseler „Jardin botanique de l'État“, von den Kewer „Royal Gardens“ und vom „British (Natural History) Museum“ unermüdlich sammelte und mir freundlichst übermittelte.

I.

Das rötlichbraune, verzweigte, perennierende Rhizom der *Telekia speciosa* (prächtige *Telekia*, Taf. II.) treibt ein langes, schmutziggelbes, strohhalm dickes, an Seitenzweigen armes Wurzelbündel, sowie aus den Gipfelsprossen der Rhizomäste mehrere ca 100—130 cm hohe, 1—1.5 cm dicke, krautige, überirdische Stengel. Derselbe ist einfach, hat in den oberen Blattachseln bloss Blütenstiele, welche im verdickten Blütenboden einen Hohlraum besitzen.

Die wenigen, wechselständigen, lichtgrünen Blätter sind verschieden; auf der Oberseite sehr schwach, auf der Unterseite dichter behaart. Die Grund- und unteren Stengelblätter sind 30—40 cm lang, 20—30 cm breit und sitzen an langen (20—40 cm) Oberseits gefurchten Blattstielen, deren obere Seite nackt, die untere Convexseite behaart ist. Der am Stiel schmal hinunterlaufende Blattspreite ist herzförmig; am Ende spitzig, während der Rand grob doppeltgesägt erscheint. Auch der Stiel der nach oben hin immer kleiner werdenden Blätter verkürzt sich zusehends. Die bereits um ein gut Stück kleineren Oberblätter sitzen am Stengel, sind am Grund herzförmig, bald eiförmig-lanzettlich und eifach gesägt, während die an den Blütenstielen sitzenden Hochblätter bereits ganzrandig sind.

Die Hauptachse, sowie die Seitenstengel krönt je eine, aufwärts gerichtete, 6—7 cm breite, scheibenförmige, prächtig gelbe Korbblüte; insofern die der oberen Stengel in einer Ebene stehen, erhält der Blütenstand ein trugdoldenartiges Aussehen. Auf den ersten Anblick hin möchte man unsere Pflanze eher als *Inula Helenium* ansprechen (was auch die Autoren immerwieder bemerken); ausserdem verbreitet die Pflanze aus allen Teilen einen eigentümlichen, starken Duft.

Aus dem Rhizom der *T. speciosissima* erhebt sich ein einfacher ca 30 cm hoher, behaarter Stengel, welcher ein kleineres Köpfchen treibt. Die wechselständigen, gezähnten, eiförmigen Blätter sind pergamentartig, mit beiderseits gleichmässig starker Nervatur. Die unteren sind stengelumfassend, die oberen sitzend, eiförmig-lanzettlich zugespitzt.

Die *Buphthalmum*-Arten (Ochsenaugen) sind ebenfalls perennierend. Der wechselständig beblätterte, einfache oder verzweigte Stengel treibt einzelne Köpfchen, die denen der *Telekia* an Grösse nachstehen.

Die gemeinsamen Kelche besagter Korbblüten sind im allgemeinen halbkugelig, oder, wie bei *T. speciosa*, mehr tellerförmig breit. Die Schuppenblättchen sind dachziegelförmig. Diese bilden bei den *Buphthalmen* 2—3 Reihen, sind gleichlang und lanzettlich; bei den *Telekien* hingegen stehen sie 5—7-zeilig, die äusseren sind kürzer, am Ende zurückgebogen. Während sie aber bei *T. speciosissima* schmal lanzettförmig und spitz sind, hat *T. speciosa* breite, an der Spitze stumpf abgerundete Schüppchen. Diese sind am Grunde fleischig; der obere Abschnitt der äusseren ist grün, blattartig, der inneren breit häutig, mit fein, ungleichmässig gesägtem Rande; die ganz inwendigen sind schmal und vollständig häutig.

Der convexe Fruchtboden ist bei allen mit Spreublättern versehen. Bei den *Buphthalmen* und bei der *T. speciosissima* sind dieselben bedeutend länger als die Samen, ziemlich breit und bei den esteren splitterartig spitz (Taf. III. Fig. 1. u. 2.), während diejenige der *T. speciosa* sehr schmal, spröde-borstenartig, an der Spitze pfriemförmig sind und nur gegen die Basis hin werden sie flacher (Taf. III. Fig. 3.).

Den Blütenstand der *T. speciosa* lassen die oft zu 100 Stück beisammen stehenden, fruchtbaren Strahlenblüten auffällig erscheinen; dieselben breiten sich in einer Horizontalebene aus und sind am Ende 2—3-spitzig. Etwas kleiner schon ist die Anzahl der Fruchtblüten bei *T. speciosissima*, auch die Blütenzungen sind kleiner und breiter; viel kleiner aber sind sie bei den *Buphthalmen*, wo auch ihre Zahl bedeutend geringer ist.

Die zwittrigen Röhrenblüten sind 5-zählig und oben trichterförmig erweitert; die Zähne sind spitzig und bei *T. speciosissima* auffallend länger, als bei den übrigen (Taf. III. Fig. 1., 2. u. 3.). Die blassgelben Röhrenblüten der *T. speciosa* gehen um eine gewisse Zeit nach der Befruchtung in braun über. Bei älteren Blüten schreitet diese Bräunung vom Rand nach innenzu fort. Der biologische Wert besagter Erscheinung liegt nach KERNER¹ darin, dass das ursprünglich einfärbig gelbe Blütenköpfchen auffälliger wird und einen vermehrten Insectenbesuch ermöglicht, und tatsächlich finden wir zur Zeit der stärksten Blüte den braunen Ring um das gelbe Mittelfeld, während ringsum die gelben Strahlenblüten stehen.

¹ A. KERNER, Pflanzenleben. Bd. II. 172. S.

Die Basis der zu einer 5-zähligen Röhre verwachsenen Staubblätter erscheint pfeilförmig; die Pfeilflügel — eigentlich die freien Unterenden der Staubbeutel — erscheinen bei den *Bupthalmen* kurz (Taf. III. Fig. 4.), bei den *Telekia*-Arten hinwieder verlängern sie sich zu einem langen, weissen bartförmigen Appendix (Taf. III. Fig. 5.).

Die Pollenkörner sind elliptisch und mit stacheliger Exine versehen; auf dieser sind 3 Parallelfurchen sichtbar. Die zur Zeit der Pollenreife hervortretende Staubbeutelröhre (Taf. III. Fig. 3.) zieht sich alsbald zurück und es erscheint die stumpf zweiästige Narbe; die *Bupthalmum*- und *Telekia*-Arten sind demnach protandrisch.

Die Achänen der *Bupthalmen* sind glatt. Die der Strahlenblüten sind 3-kantig und mit 3 häutigen Längsflügeln versehen (Taf. III. Fig. 6.), die der Scheibenblüten sind seitlich etwas zusammengedrückt, im Querschnitt rhombisch und besitzen bloss an der Innenseite einen Längsflügel (Fig. 1.). Beide haben einen unbedeutenden, spröden, skariösen Pappus, dessen dem Längsflügel entsprechend sitzenden Ast manchmal in eine mehr oder minder lange Borste ausläuft.

Die Achänen der *Telekia*-Arten haben ca 16—24 hervorstehende Seitenrippen. Die der Scheibenblüten sind walzenförmig oder im Querschnitt höchstens etwas rhombisch, die der Strahlenblüten aber 3-eckig zusammengedrückt und scharfe Ecken oder Seitenflügel fehlen (Taf. III. Fig. 7. und 8.). Der Pappus der *T. speciosa* ist klein, mit 4—5 stumpfen Zähnen versehen und häutig; von sämtlichen ist der der *T. speciosissima* am längsten, kelchförmig, fein gespalten, schon mehr skariös, manchmal gleich dem der *Bupthalmum*-Arten mit einer längeren Borste ausgestattet (Taf. III. Fig. 2.).

Wie demnach aus dem Vergleich ersichtlich ist, stehen die *Telekia*-Arten den *Bupthalmum*-Arten nahe, unterscheiden sich aber wesentlich durch die mehrreihigen Köpfchenschuppen, die Staubgefässe und insbesondere durch die Achäne; diese Merkmale werden durch die übrigen, bei *T. speciosa*, nur noch ergänzt. Die *T. speciosissima* hingegen, welche in dieser Hinsicht an die *T. speciosa* anschliesst, hat ein-zwei weniger hervortretende Merkmale der *Bupthalmum*-Arten übernommen so, dass sie zwischen *T. speciosa* und jenen gleichsam als Bindeglied dasteht.

* * *

Die *T. speciosa* wurde 1766 zum erstenmale durch SCHREBER beschrieben, unter dem Namen *Bupthalmum speciosum*; eine Abbildung war auch beigegeben.¹ 1805 findet sie sich in dem WALDSTEIN-KITAIBEL'-

¹ JOH. CHR. DAN. SCHREBER, Icones et descriptiones plantarum minus cognitarum. Dec. I. p. 11. t. 6.

schen Werke¹ wieder, wo aber der SCHREBER'SCHE Speciesname „speciosum“ in „cordifolium“ umgeändert ist, um die Pflanze von der *B. speciosissimum* ARD. leichter unterscheiden zu können (Verwechslungen beider, bzw. Identifizierung kommen auch heute häufig vor), um aber auch einer falschen Auslegung der beiden Species vorzubeugen, was ja bei der bloss durch die Steigerung kenntlichen Benennung leicht der Fall ist.

BAUMGARTEN, ein hervorragender Botaniker seiner Zeit, erkannte in unserer Pflanze ein neues Genus und publicierte sie in seinem Werke über Siebenbürgens Pflanzenwelt² unter dem Namen „*T. speciosa*“, ein „ewiges Andenken“ der gräflich TELEKI-schen Familie gegenüber.³

Das neue Genus charakterisiert er zum Vergleich mit *Bupthalmum* folgendermassen:

„Receptaculo paleaceo: *Bupthalmum*: Anth. hemisphaericum, imbricatum. Flosc. radiati ligulati, steriles, centrales hermaphroditi. Sem. pappo membranacea obsoleto coronata, ligularum laterioribus marginata.
Receptaculo setoso: *Telekia*: Anthod. imbricatum, foliaceum, duplici serie, squamis exteriorb. longioribus, ovatis, apice reflexis. Styl. exsertus, Flosc. radiati ligulati. Stigm. 2, oblonga, reflexa; centrales hermaphroditi. Stigm. bifida. Rec. setosum, setis subulatis, strictis. Papp. sessilis, plumosus.“

Die Charakteristik ist indessen, wie wir sehen, nicht ganz fehlerfrei und auch bei der Abtrennung hebt er die weniger wesentlichen Eigenschaften hervor:

„... Ceterum *Bupthalmo* maxime adfinis est, sed praeprimis receptaculo pappoque valde distinguitur. Qua de re novum genus constitui, quod denominavi in honorem Excell. et Illust. Dris SAMUELIS Comititis TELEKI de Szék ... etc.“

Einige Jahre später (1818) erkennt auch CASSINI darin nicht mehr *Bupthalmum*, sondern ein neues Genus; von der *Telekia* BAUMGARTENS aber hat er allem Anschein nach noch keine Kenntnis und benennt unsere Pflanze „*Molpadia suaveolens*“.⁴ Auch seiner Meinung nach: „La *molpadie* est attirée vers *l'inula helenium* par ses rapports naturelles, et vers les *bupthalmums* par ses caractères techniques; c'est pourquoi nous avons dû créer pour cette plante un nouveau genre, qui est suffisamment distinct de tout autre.“

¹ WALDSTEIN-KITAIHEL, Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae. Vienne, 1805. vol. II. p. 118. t. 113.

² G. J. CHR. BAUMGARTEN, Enumeratio stirp. Magno Transsilvaniae etc. Vol. III. pp. 149—151.

³ DR. A. RICHTER, Bericht d. Sbürg. Museumvereines, 1907.

⁴ Dictionnaire des sciences naturelles, Tom. XXXII. pp. 400—402.

Doch hat die „*Telekia*“ bereits die Priorität und sie gewinnt auf Grund der BAUMGARTEN-schen Benennung eine noch festere Basis, als 1832 LESSING¹ die ARDUIN-sche² *B. speciosissimum* herübernimmt.

Diese setzt LESSING fest, wie folgt:

„1. *Bupthalmum* L. ex parte. Radius uniserialis. Achaenium radii triquetrum, anguste 3-alatum; disci planocompressum et margine interiori unialatum. Corolla exalata, disco teres, tubo inferne sensim angustato. Pappus scarosus conformis et coroniformis. — Herbae Europam mediam vel australem habitantes, perennes, glabratae, foliis alternis linearilanceolatis integris; capitulis terminalibus et solitariis; radii ligulis latiusculis, involucris foliolis, pauciserialibus, longe acuminatis discoque parum longioribus . . .

2. *Telekia* BAUMG. (Molpadia Cass. Dict. sc. nat. XXXII. 400). Radius uniserialis. Achaenium lineare, elongatum, multicostatum, exalatum, triquetrobcompressum, conforme. Pappus coroniformis, denticulatus, subcartilagineus, et conformis. Corolla exalata, disco teres tuboque inferne sensim angustato. — Herbae procerae in Europa media crescentes, foliis scabris, integris, alternis, inferioribus amplis, cordatis; involucris pluri-serialibus, squarrosis, disco aequalibus, foliis ellipticis, s. linearibus; lingulis radii angustis vel oblongo-ellipticis.

T. speciosa BAUMG. = *Molpadia suaveolens* Cass. l. c. — *Bupthalmum cordifolium* KIT. = *Inula caucasica* PERS. = *I. macrophylla* BIEB. et *T. speciosissima** = *B. speciosissimum* ARDUIN.

* In *Bupthalmis* veris caudae (scil. antherarum) sunt obsoletissimae, sed in *Telekia* elongatae et filiformes.“

Auch DE CANDOLLE hält die Trennung für angezeigt³; in der Charakteristik des Genus *Telekia* folgt er LESSING und zieht die *T. speciosissima* und *T. „cordifolia“* auch herüber, den WALDSTEIN—KITAIBEL-schen Namen genehmigend.

Seither besteht das Genus *Telekia* in zwei Arten, dessen Berechtigung auch meistens anerkannt wird (z. B. REICHENBACH, NYMAN, SIMONKAI u. s. f.), mit Ausnahme BENTHAM—HOOKER's⁴, nach dem auch der weitverbreitete Index Kewensis⁵ sie nur als Synonym von *Bupthalmum* anführt. Aber auch bei BENTHAM—HOOKER sind die Merkmale der *Telekia*-Arten den echten *Bupthalmen* gegenüber scharf hervorgehoben. Obwohl als Typus *B. salicifolium* dasteht, bemerken sie: „*B. cordifolium* W. et K. . . . habitu a specie typica diversa . . . *B. speciosissimum* . . . pluribus notis medium tenet inter 2 praecedentes.“ (scil. *B. salicifol.* et *cordifol.*)

¹ CHR. FRIEDRICH LESSING, Synopsis generum Compositarum etc. Berolini, 1832. p. 209.

² P. ARDUIN, Specimen alterum Venetiis etc. (1764) I. p. 26.

³ AUG. DE CANDOLLE, Prodr. syst. nat. etc. V. p. 485.

⁴ BENTHAM—HOOKER, Gen. Plant. Vol. II. P. 1. pp. 338—339.

⁵ Ind. Kew. Plant. Phanerog. Tom. II. p. 1041.

Auch das ENGLER—PRANTL'-sche Werk sieht in der *Telekia* nur ein Synonym des Genus *Bupthalmum*, scheidet letzteres aber in zwei Abteilungen:

1. Köpfchen am Stielende, einzeln etc. (*B. salicifolium* L., *B. inuloides* MOR., *B. speciosissimum* ARD.).

2. Köpfchen gross, in Trugdolden etc. (*B. speciosum* SCHREB.).

Wie ersichtlich, ist es in erster Reihe die *T. speciosa*, die auf Schritt und Tritt auf Grund ihrer augenfälligen Merkmale aus dem Genus *Bupthalmum* hervorragt. Schon die äussere Erscheinung lässt auf den ersten Blick vermuten, dass floristische Unterschiede bestehen; diese finden sich auch bei der *T. speciosissima*. Ob jene aber nicht nur fürs Auge ganz äusserlich bestehen und wohl auch den erfahreneren Botaniker irre geführt haben, darüber zu entscheiden ist allein das Mikroskop berufen.

II.

Die besprochenen Pflanzen sind — Wurzeln und Rhizome ausgenommen — überall mit einer einschichtigen Epidermis bekleidet, deren Gestaltung bei den zwei *Telekia*-Arten interessante Eigenheiten aufweist.

Die Epidermis der Blattober- und unterseiten der an schattigen, feuchten Orten gedeihenden *T. speciosa* lässt auffällige Unterschiede klar werden, nicht bloss bezüglich der Zellengrösse, (Fig. 1.) (besonders die der Oberfläche sind gross) sondern auch beim Vergleich der Zellwände.

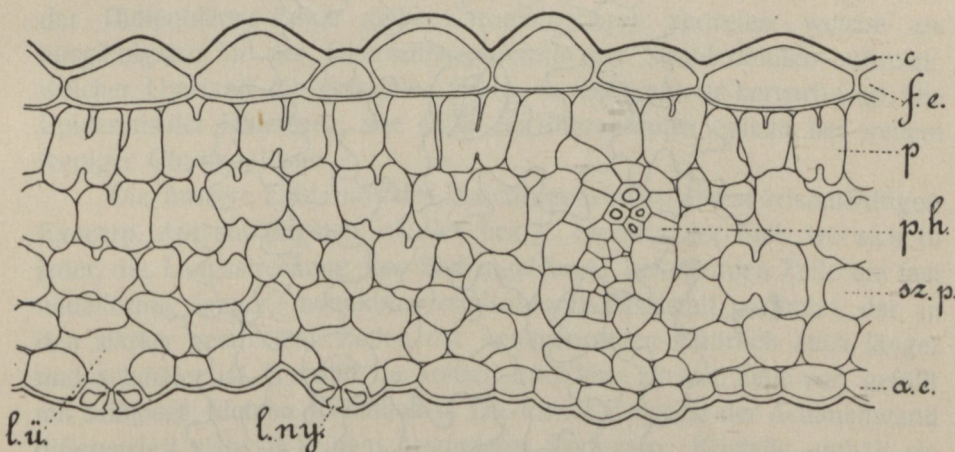


Fig. 1. *T. speciosa*, Blattquerschnitt. c = Cuticula, f e = Epidermis der Blattoberseite, a e = E. d. Blattunterseite, p = Palissadenschicht, sz p = Schwammparenchym, l ny = Spaltöffnung, l ü = Luftraum, p h = Parenchymscheide des Gefässbündels.

Die inneren und die Seitenwände der Epidermiszellen der Blattunterseite sind verhältnissmässig viel dünner, als an der Blattoberseite (z. B.

Dicke der Seitenwände der Oberseite ca 0.8 μ , der Unterseite 0.5 μ). Das Bild der Seitenwände lässt bei Oberflächenansicht sowohl an der Oberseite, als noch mehr an der Unterseite (Fig. 2.) eine starke Wellung erkennen, wie sie bei Schattenpflanzen häufig vorkommt; diese hat ausser der festen Verbindung der Zellen sicherlich noch die wichtige Aufgabe, die ausserordentlich dünnen Wände, somit die ganze Epidermis vor vertical wirkenden, mechanischen Einflüssen zu schützen.

Die Zellaussenwände sind schon bedeutend dicker, aber an der Oberfläche wieder noch einmal so dick (4 μ) als an der Unterfläche (2 μ). Besonders treten sie an ersterer hervor, wodurch sie als Lichtsammler einer wichtigen biologischen Anforderung nachkommen. Die Epidermis ist von einer dünnen Cuticula bedeckt, welche an der Blattunterseite glatt ist, an der Oberseite bloss hie und da sehr feine Streifung aufweist, welche an der Basis der ober- und unterseits vorkommenden Trichome stärker ist.

Die Blattepidermiszellen bei *T. speciosissima* sind grösser, die Wände auffallend dicker. (Seitenwände d. Oberseite 2.7 μ , Unterseite 2.8 μ ; Aussenwände d. Oberseite 5 μ , die der Unters. 8 μ). Die Seitenwände sind

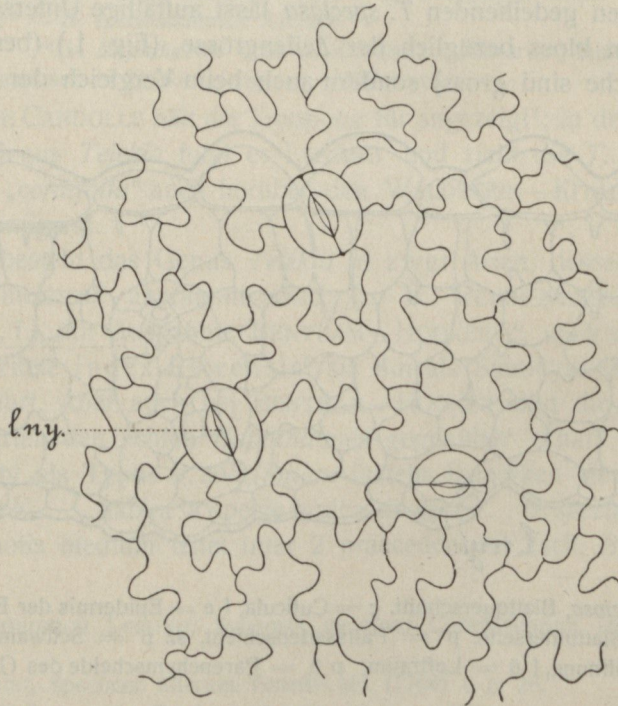


Fig. 2. *T. speciosa*, Epidermis der Blattunterseite in Oberflächenansicht. l ny = Spaltöffnung.

eher nur an der Unterseite gewellt, an den Biegungen stark verdickt; die Aussenwände kaum convex. Die dickere Cuticula erscheint am Grunde der Trichome und um die Spaltöffnungen herum strahlig auseinanderlaufend gestreift, besonders auf der Blattoberseite.

Die stark gefaltete Cuticula der gestreckten Epidermiszellen der Blattnerven beider *Telekia*-Arten zeigt Längsstreifung, gleich der Cuticula der Unterseite der Strahlenblüten.

Die Epidermiszellen der Oberseite der Blütenblätter strecken sich etwas der Längsachse nach und es zeigt die Cuticula der stark vorgewölbten Aussenwand (i. Qusch. papillenförmig) in ihrer Lagerung einigen Unterschied im Vergleich zu den *Bupthalmum*-Arten, mit denen die *Telekia*-Arten bisher im grossen und ganzen übereinstimmen, insofern die gerade Streifung der Cuticula auch hier, wie auf der Unterseite, die Längsrichtung einhält. Diese Streifen sind bei *T. speciosissima* stark genetzt und laufen terminal und seitlich auf die Nachbarpapillen über; die feinen Cuticularstreifen der *T. speciosa* aber sind ausgesprochen quer gestellt, also senkrecht auf die Streckrichtung.

Die dicke, secundäre Epidermalwand der Hüllblattinnenseite und Spreublätter kann auch verholzen, doch gehört sie in bezug auf Gestaltung und Function mehr dem darunterliegenden mechanischen Gewebe an.

Die Epidermis des Stengels, Blattstieles und Blattunterseite enthält bei *T. speciosa* auch Blattgrün. Die Chloroplasten sind in der Epidermis der Blütenblätter durch gelbe Chromatophoren vertreten, welche am ausgiebigsten in der Oberseitenepidermis der Strahlenblüten auftreten, welcher Umstand die goldgelbe Farbe der Blütenkrone hervorbringt. Die Epidermis der Unterseite, wie auch der Röhrenblüten enthält bei weitem weniger Chromoplasten.

Die äussere Epidermis des Pericarpes wird zu einem kristallhaltigen Exocarp. Am auffälligsten ist dies bei *T. speciosa* der Fall, wo sich in jeder, die Längsstreckung des Samengehäuses befolgenden Zelle ein fast nadelförmig langer, monokliner oxalsaurer Kalkkristall vorfindet, der in den stärker gestreckten Zellen der Achänenrippen natürlich auch länger und schmaler ist. Hie und da kommt auch eine kürzere Zelle vor, gefüllt mit zahllosen, kleinen Kriställchen. Die innere Zellreihe der Achänenwand differenziert sich zu keinem besonderen Endocarp; Kristalle enthält sie niemals, sondern es wird die zarte Wand der Zellen durch die sich entwickelnde Frucht sammt dem darunter befindlichen Plattenparenchym zu Keratenchym gepresst.

Eben dies gilt auch für *T. speciosissima*. Bei den *Bupthalmum*-Arten hingegen sind die Kristalle der äusseren Epidermis bedeutend kleiner. Indessen ist hier die Innenepidermis des Pericarpes das kristall-

hältige Gewebe, sogar bei der kristallarmen *Buphthalmum inuloides*. Dieses wandelt sich zu einem stark differenzierten Endocarp um, dessen Zellwände alsbald ebenfalls verholzen und als Sklereiden erscheinen. Übrigens kommen wir auf dieses interessante mechanische Gewebe, das für die *Buphthalmen* auch morphologisch wichtig ist, noch zurück.

Bei *T. speciosa* und der *Buphthalmum*-Arten sind die Aussenwände der Epidermis an jungen Wurzeln stark convex und recht dünn, bei *T. speciosissima* hingegen auffällig verdickt; nur die Basis der Wurzelhaare (und selbstverständlich diese mit) bleibt zur leichteren Aufsaugungsfähigkeit dünnwandig.

Unter den gewöhnlich einzelligen Wurzelhaaren treten häufig genug auch zweizellige auf; bei diesen — *T. speciosissima* — stirbt zuerst die längere distale Zelle ab, während der basale Teil weiter besteht. Dann verdickt sich die Zellwand desselben ebenfalls kräftig und bezeichnet demnach als längere-kürzere Papille die Stelle des Wurzelhaares.

Aus der Epidermis sich erhebende Trichome kommen meist am Hauptstiel, der Unterseite des Blattstieles und besonders der Blattunterseite, an der Nervatur und den freiliegenden Teilen der Hüllblättchen vor, aber auch an der Unterseite der Strahlenblüten, bei einzelnen *Buphthalmum*-Arten an deren Halsteil, dann auf der Zahnkrone der Scheibenblüten, sogar auf der Achäne.

Die Deckhaare weisen morphologisch keine grosse Abwechslung auf, bloss in der Zellwandstärke bestehen geringe Unterschiede. Die meist 5—7, seltener 2—10-zelligen Haare der *T. speciosa* sind ausserordentlich dünnwandig. Die kurzen Basalzellen, im Anfang auch chlorophyllhaltig, bauen sich aus Cellulose auf, die Wand der oberen gestreckten Zellen zeigt allerdings recht dünne Verholzung. Einigermassen dicker sind die Zellwände der an der Blattoberseite sitzenden Trichome, auch bei den *Buphthalmum*-Arten und ganz besonders bei *T. speciosissima*. Gestaltlich interessant sind die aufwärts sich krümmenden Haargebilde vom Stengel und Blattstiel der *T. speciosa*, deren Basalzellen sich gegen die Aussen Seite hin eigentümlich ausbauchen.

Biologisch merkwürdigsind die kleinen, spitzigen, aufwärt sgebogenen, zahnähnlichen Trichome, wie sie sich am Oberteil der borstenförmigen Spreublätter, besonders aber an deren Kanten finden bei *T. speciosa*. Die verdickte Zellwand verholzt in hohem Masse, wodurch schon derbasale Teil von den dünnwandigen Epidermiszellen des Spreublattes abweicht (Taf. IV. Fig. 17. p). Mit Hilfe besagter Zähnchen nun kann der reife Same bei starker Bewegung durch Wind oder andere Einflüsse, wie auf Stufen aufwärts klimmen, solange bis eine letzte Schwingung, vereint mit der den Spreublättern eigenen Elasticität, ihn weit in die Umgebung

hinausschleudert. Ein Zurückfallen des Samens ist eben durch die Zähnnchen ausgeschlossen.

Nennenswert sind die grossen, aus 2 Zellschichten bestehenden, elliptischen Drüsenplatten bei *T. speciosa*, welche am Stengel, Blattstiel, insbesondere aber auf der Blattunterseite in Menge stehen. Durch die Lichtbrechung der subcuticulär angesammelten Ölmasse sind sie bei genauerem Zusehen auch mit freiem Auge sichtbar. Die Blattoberseite ermangelt ihrer überhaupt, Spreublätter, die Unterseite der Strahlenblüten und die Aussenseite der Scheibenblütenzähne sind damit versehen.

Die aus 15—20 Zellen sich aufbauenden Drüsenhaare sind immer einseitig gekrümmt (Taf. IV. Fig. 13.). Und zwar krümmen sie sich am Stengel, dem Blattstiel, überhaupt an den nach einer Achse sich streckenden Organen, immer aufwärts, bzw. nach vornehin; regelmässig sind sie so angelegt, dass die die beiden Zellschichten trennenden Wände auf der Längsachse des betreffenden Pflanzenteiles senkrecht stehen oder wenig vom rechten Winkel abweichen. Die Drüsenhaare des Stengels ruhen auf einer 2—3 zellschichtigen, dickwandigen Basis und sind weniger hackig im Gegensatz zu den Blattdrüsen, deren Basis höchstens einzellschichtig, kurzgestielt ist oder sogar ganz der Epidermis anliegen und durch Aufplatzen der Cuticula das Sekret auf jene ergiessen.

Dickwandig sind bloss die Basalzellen; die Wände des Drüsenkörpers sind recht zart und von einer feinen Cuticula überzogen. Der Sekretbildung liegen nur die beiden gestreckten Zellen der Oberschicht ob; die übrigen Zellen der Drüsenplatte sind, gleich den von HABERLANDT beschriebenen Schuppendrüsen bei *Pyrethrum balsamita*, reich an Chlorophyll und stellen das zur Drüse gehörige Assimilationsgewebe dar. Sogar die Basalzellen sind ziemlich chlorophyllhaltig. Interessant ist es, dass zur Zeit des Verblühens, wenn die epidermalen Chloroplasten schon zu gelben Chromatophoren geworden, diejenige der Drüsenbasis noch eine geraume Zeit grün bleiben, um die ebendann noch recht energische Sekretbildung durch Zuschiebung der Assimilationsproducte in die eigentlichen Sekretbildner zu ermöglichen; später bleichen auch diese ab; so sehen wir es an der Unterseite der Strahlenblüte.

Das auch in kaltem Alkohol leicht lösliche aetherische Öl der Drüsen sammelt sich unter der blasig aufgetriebenen Cuticula an (Taf. IV. Fig. 13. o). Durch Platzen derselben umgiebt das verdunstende Öl die Pflanze mit der eigentümlich riechenden Gashülle, welche nach TYNDALL weniger wärmedurchlässig ist als reine Luft und so die wichtige Aufgabe erfüllt, bei Tage starken Wärmezufluss, bei Nacht die an den Standorten unserer Pflanze besonders starke Wärmeabgabe hintanzuhalten.

Die bei *Buphthalmum inuloides* zahlreich vorhandenen Drüsenhaare sind den Drüsenplatten der *T. speciosa* am ähnlichsten. Die der

übrigen *Bupthalmum*-Arten und der *T. speciosissima* sind bedeutend kleiner, schmaler und bleiben gestreckt (Taf. IV. Fig. 12.), finden sich auch an der Blattoberseite — bei *B. salicifolium* sogar meistens — aber im allgemeinen in geringer Anzahl.

Die für die Achäne der *Compositen* charakteristischen Trichome finden sich nur bei *T. speciosissima*, deren Achäne am oberen, direct unter dem Pappus befindlichen Teil 2—3-, oder oft mehrzellige Haare sitzen hat, deren Elemente aber immer zweischichtig angeordnet sind. Die zwei distalen Zellen sind besonders gestreckt und terminal einzelstehend so, dass das Trichom doppelspitzig wird. Falls es 3-zellig ist, kann die dritte, kürzere Zelle auch innen oder aussen stehen (Taf. IV. Fig. 11.). Im allgemeinen ist an der Wand der oberen Zellen mittelst Xylemreaction Verholzung nachweisbar, die gemeinsame Zellhaut ist einfach getüpfelt, aber Quellungserscheinungen zu constatieren, wie es SCHENK¹ an Fruchthaaren einiger *Compositen* gelang, war unmöglich. Ebenso fehlen der Cellulosewand der unteren Zellen besondere einseitige Verdickungen; so geht diesen Trichomen auch im Fall der Befeuchtung grössere Bewegungsfähigkeit ab. Diese Haargebilde der Compositenachäne hält SOLEREDER für reducirte Formen der Drüsenhaare von *Hypochaeris aetnensis* und *Hieracium*-Arten. Der Bau der Trichome indessen und die senkrechte Stellung der gemeinsamen Zellwand auf der Hauptachse der Achäne, lässt auf mit den Drüsenhaaren identischen Ursprung schliessen.

Es bekräftigen dies noch die Übergänge bildenden Drüsenhaare, welche unter den übrigen häufig an der Achäne der *T. speciosissima* (Taf. IV. Fig. 14.) zu finden sind, sogar an der Achänenkante des *B. grandiflorum*, während ja sonst die Frucht dieses Genus kahl ist. Aufwärts gebogene Zähnnchen trifft man auch bei *T. speciosa* selten an, die zweizelligen Papillen sind als reducierte Formen der Trichome von *T. speciosissima* zu betrachten (Taf. IV. Fig. 15.).

Zu den Trichomen kann man auch die Anhängsel der Staubbeutel der *Telekia*-Arten rechnen, dünnwandige, aber verholzte, oft stark gebogene, in Einzelfällen sogar verzweigte Haargebilde (Taf. III. Fig. 5.). Meistens einzellig erscheinen sie, erst durch verhältnissmässig spät auftretende Spaltung zwei- oder mehrzellig. Ihre biologische Aufgabe mag wohl sein, durch ihr Hinabhängen in die Blütenröhre den Weg zu dem an der Narbenbasis befindlichen Honig zu verengern. Der Rüssel des honigsuchenden Insectes nun wird beim Hineinzwängen eben durch dieses Trichom das ganze Staubgefäss derart umbiegen, dass die keulenförmigen,

¹ SCHENK, Zur Kenntniss des Baues der Früchte der Compositen und Labiaten. Botanische Zeitung, 35. Jahrg. No. 26.

papilösen Narbenenden mit dem angehäuften Pollen in Berührung kommen.

Mehr oder weniger grosse Einförmigkeit zeigt das mechanische Gewebe der vegetativen Teile. Characteristisch ist das hypodermale Collenchym des Stengels, Blattstieles und der Blattnerven; es ist bei der *T. speciosa* am meisten ausgebildet. Das hypodermale Lückencollenchym des Stengels ist durch die oft grossen, vieleckigen Lücken, meist aber bloss an der Innenseite der Collenchymschicht, kenntlich. Typischer ist es an der Unterseite des Blattstieles, welches MÜLLER¹ als Beispiel für diese Art von Collenchym darstellt. Es setzt sich in die Blattnervatur nun fort, geht aber in eckiges über; ebenso ist auch das, den Gefässteil, besonders aber den Siebteil begleitende fasciculare Collenchym eckig.

Die Hauptmasse des Stengels macht das Centralmark aus, während der Siebteil des, dieses umfassenden Gefässecyinders von einer mächtigen Bastfasermasse umgeben ist, welche mit dem ebenfalls aus dickwandigen Elementen bestehenden Marke zum Träger je eines Bündels mit der gegenüberliegenden Bastfaser aber zum Festiger des Stengels wird. Gegen Abschluss des Stengelwachstums erzeugt das fasciculare Cambium nach innen viel Stereom; das interfasciculare Cambium stellt seine Tätigkeit auch ein und es treten bei seinen Zellen im Verein mit dem Parenchym der Markstrahlen Verdickungen auf. So bildet sich durch Zusammenschluss der Gefässbündel innerhalb des äusseren Collenchymringes ein festerer Stereomcylinder (im Querschnitt).

Im bisherigen fanden wir den Hauptunterschied zwischen *T. speciosa* und *speciosissima* im Blatt. Hier sind die Gefässbündel des Hauptnerves beiderseits von Stereombündeln begleitet, wozu noch das zwischen Gefäss- und Siebteil befindliche Stereomband tritt, sowie auch die verholzten und dickwandigen Zellen der Parenchymseide und des interfascicularen Parenchyms. Die Bastfasern der Nebennerven oder die bereits sclerenchymatisierte Parenchymseide der kleineren Nerven schliessen sich ober- und unterseits an das hypodermale Collenchym des überall gleichmässig hervortretenden Blattnerves an und bringen ein durchtretendes Bündel hervor. Insofern auch die feinsten Verästelungen der Blattnervatur von starken und vollständig sclerenchymatisierten Parenchymhüllen begleitet werden, erhält das Blatt der *T. speciosissima* die von den übrigen abweichende eigene, pergamentartige Beschaffenheit.

Das Leptoparenchym der älteren Wurzeln und Rhizome geht nach innenzu in Sklerenchym über, indem es diesen Anfang aus der

¹ C. MÜLLER, Ein Beitrag zur Kenntnis der Formen des Collenchyms (Ber. D. B. G. VIII. 1890).

unter dem Pericambium liegenden primären Siebteil macht, wodurch ein aus dickwandigen Tüpfelzellen bestehendes Sklerenchymgewebe zustande kommt, in welchem hie und da die davon umspinnenen Siebröhren auftauchen.

Viel mehr Abwechslung finden wir im mechanischen Gewebe der Hüllblättchen, sowie der Spreublättchen und der Achänen.

Was für morphologisch verschiedenartige Eigenschaften die Hüllblättchen der *Compositen*, die im allgeimen dieselben Zwecke erfüllen, aufweisen, insbesondere bezüglich der Entwicklung und Verteilung der mechanischen Elemente, erleuchtet aus den einschlägigen Untersuchungen DANIEL's, der in seiner auf diesen fussenden Classification der *Compositen*¹ die *Buphtalmum*-Arten allein hervorhebt, insofern ihre Hüllblättchen mit einem hypodermalen und einem medianen Stereomband ausgestattet sind; dass er aber die *Telekia*-Arten nicht einbezog, ist aus dem folgenden ersichtlich.

Die Ventralseite (d. i. morphol. eig. Blattoberseite) der Hüllblättchen der *Buphtalmum*-Arten weist ein stark entwickeltes, hypodermales Stereomband auf, deren ganze Breite es von der Basis bis fast zur Spitze durchzieht; an jene schliesst sich sogar die aus längsgestreckten, verdickten und verholzten Zellen gebildete Epidermis an (Fig. 3. *vst.*). Die stark

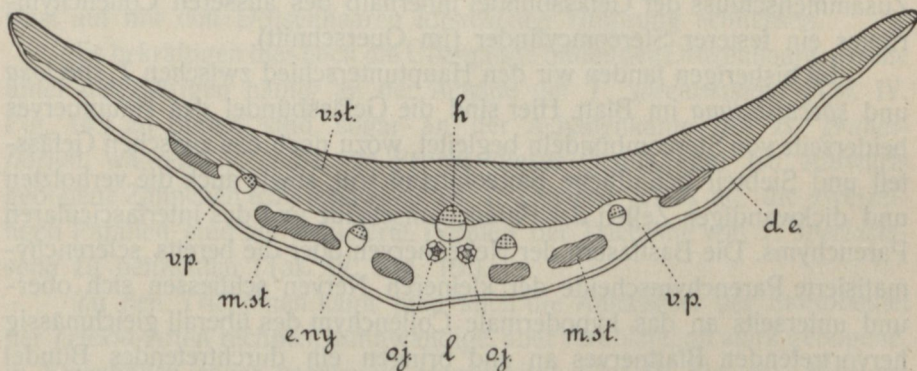


Fig. 3. *B. salicifolium*, Querschnitt aus dem unteren Drittel eines Hüllblättchens. Schematische Darstellung. *v st* = Stereomband der Ventralseite, *m st* = mediane Stereombündel, *d e* = Epidermis der Dorsalseite, *vp* = dünnwandiges Parenchym, *e ny* = Gefässbündel, *l* = Siebteil, *h* = Gefässteil der Gefässb., *oj* = Ölgänge. gestreckten, mit den spitzen Enden in einander geschobenen Zellen des Stereoms haben infolge der starken Wandverdickung nur ein spaltartig

¹ L. DANIEL, Recherches anatomiques et physiologiques sur les bractées de l'involucre des Composées. (Ann. Sc. Nat., 7-e série, Botanique, T. XI. p. 17—123. Pl. III—VIII.)

schmales Lumen. Die Tüpfel der dicken Wand, sowie die feineren Fasern derselben (Streifung), sind in linksdrehender, steiler Spirale angeordnet, wovon man sich an den durch das SCHULZE-sche Macerationsverfahren von einander gelösten Zellen leicht überzeugen kann.

Das mediane Stereombündel DANIEL's ist deutlich nur in den äusseren Schüppchen sichtbar, insofern die hochgradige Sklerenchymatisierung der inneren Hüllschuppen sich auf das ganze Mesophyll des unteren Teiles erstreckt. Unter der Epidermis der Dorsalseite (d. i. morph. Blattunterseite) nimmt von der Basis der Hüllblättchen der äusseren Reihe ein bei weitem dünneres Stereomband seinen Ursprung, verlässt alsbald die Epidermis und setzt sich nach oben hin als medianes, von Parenchym umschlossenes Band fort.

Bald teilt es sich in Einzelbündel (Fig. 3. *m. st.*) und verliert sich im oberen Teil des Hüllblattes, wenn das hypodermale Stereom der Ventralseite noch ein starkes zusammenhängendes Band bildet. Die Zellen sind breiter als beim vorhergehenden, viel kürzer, mit den wohl gestreckten, aber stumpfen Enden ziemlich ineinander geschoben. Die Streifung und Tüpfelung der Wände verlaufen in schwacher Spirale. Im grossen und ganzen behalten sie ihren parenchymatösen Character bei und gestalten sich ihrer Aufgabe entsprechend, insofern sie bei der Spannung des Hüllblattes nach aussen hin Druckeinflüssen entgegenstehen, während die Elemente des hypodermalen Bandes mehr Zugfestigkeit bekunden müssen.

Die mehrzeiligen Hüllblätter der *T. speciosa* stimmen, abgesehen vom blattähnlichen Teil der äusseren, anatomisch überein. Es fehlt das hypodermale Ventralstereom; bloss die langgestreckten und verholzten Epidermalzellen der Schuppenbasis im Verein mit den darunterliegenden, 1—2 Bastzellen deuten es an, wie es auch beim Stereom der *Buphthalmum*-Arten der Fall ist. Statt dieses entwickelt sich aber das einzige Stereomband an der Dorsalseite der Hüllblätter, das unter der Epidermis von der Basis bis in die Spitze der inneren Hüllblätter verläuft. Es erreicht im unteren Drittel oder der Hälfte seine stärkste Ausbildung, wo es auch das halbe Hüllblatt einnehmen kann, während das Mesophyll anderseits von dünnwandigem, plattem Parenchym gebildet ist (Fig. 4. u. 5.). Seine Elemente gleichen denen der Medianbündel der *Buphthalmum*-Arten.

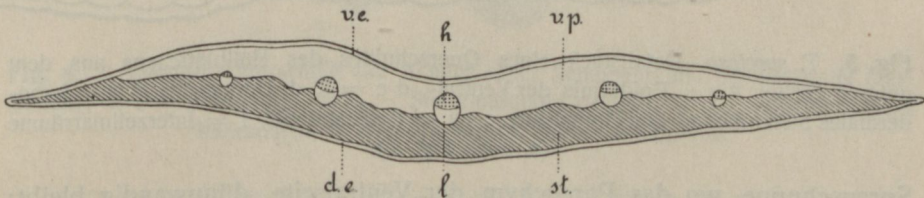


Fig. 4. *T. speciosa*, Querschnitt aus dem unteren Drittel eines Hüllblättchens. Schematische Darstellung. v e = Epidermis der Ventral-, d e = E. d. Dorsalseite, st = Stereomband, v p = dünnwandiges Parenchym, l = Siebteil, h = Gefässteil der Gefässb. (s. auch Fig. 5.).

Bastzellen zu oberflächlichen, subepidermalen Bündeln angeordnet, die äusserlich als Rippen kenntlich sind (Fig. 6.). Diese Bündel können verschieden stark sein; solch eines stützt z. B. die stumpfen Kanten der Achänen der Strahlenblüten (Fig. 7.). Immer sind sie zu 16—24, gradzahlig vorhanden und die vis-à-vis stehende bilden im Querschnitt einen I-förmigen Träger, deren gemeinsame Achse mit der der Achäne zusammenfällt; indem jene aber auf der Oberfläche gleichmässig verteilt sind, besitzt die walzenförmige Achäne eine grosse Biegeugsfestigkeit.

Durch mehr-weniger starke Verdickung der Wand der Pappuszellen, sowie der subpappösen Parenchymzellen im ganzen Umkreis der Achäne, kommt im Oberteil derselben ein Oberflächenring zu Stande (Fig. 8. s. gy.), dessen Centrum von dünnwandigem Parenchym erfüllt ist (v. p.). Der schwächste Teil der Achäne ist der untere Teil, wo die Bastfasern nur durch einige Zellen mit festerer Wandung zum Ring geschlossen werden, der beim Durchtreten des Keimes leicht aufspringt und die Achäne in ihre Rippen zerfällt.

Die mit weiten, schiefen, spaltförmigen Tüpfeln versehenen, dickwandigen Zellen der Bastbündel sind auffallend eng, wodurch sie sich schon frühzeitig von den Parenchymzellen der Umgebung unterscheiden. Die Sclerenchymatisierung nimmt ihren Anfang unter der Epidermis und schreitet centripetal vor, indem sie die den grösseren Bastbündeln ent-

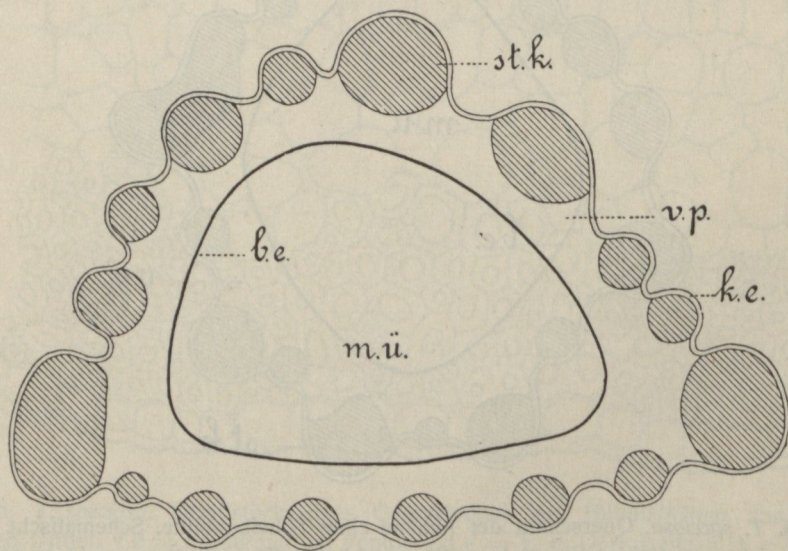


Fig. 7. *T. speciosa*, Querschnitt der Achäne einer Randblüte. Schematische Darstellung (s. Erklärung von Fig. 6.).

sprechend gelagerten Gefässbündel der Achänenwand in sich schliesst. Diese Verhärtung beschränkt sich aber nur auf die erwähnten Zellgruppen,

denn den übrigen Teil der Achänenwand bilden dünnwandige, der Längsrichtung nach mehr oder weniger gestreckte, im Querschnitt flächenartig angeordnete Parenchymzellen. Dieses Gewebe wird mit der inneren Zellreihe des Pericarpes zusammengedrückt oder es verdorrt z. T. so, dass nun die Rippen in voller Stärke hervortreten.

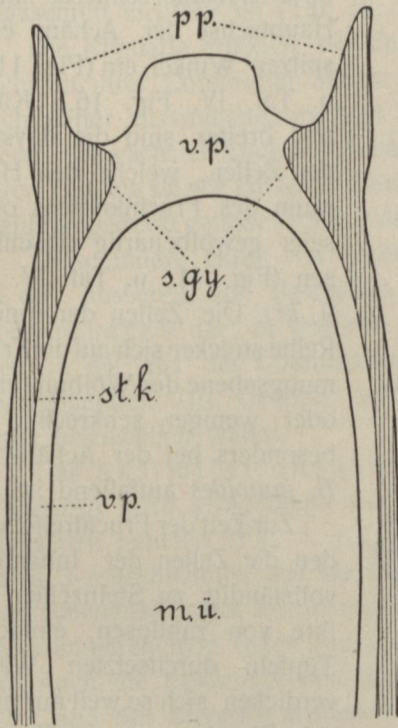


Fig. 8. *B. salicifolium*, Längsschnitt der Achäne in der oberen Hälfte. Schemat. Darst. pp = Pappus, st k = mesocarpale Stereomscheide, v p = dünnwandiges Parenchym, s gy = krystallhaltiges sklerenchymatisches Endocarp (s. auch Fig. 16. und 9. Taf. III.).

Im wesentlichen stimmt damit auch die Achäne der *T. speciosissima* überein, nur sind ihre Bastzellen auffällig dicker. Einen ganz anderen Bau weisen indessen die Achänen der *Buphthalmum*-Arten auf, die bei den untersuchten Arten überall gleich waren.

Die in Längsrichtung sich erstreckenden Bastzellen bilden nach dem II. Typus HEINECK's in der Achäne eine zusammenhängende, feste Stereomscheide. Tatsächlich schreitet die Sclerenchymatisierung, welche unter der Epidermis beginnend, concentrisch nach innen zunimmt, ganz bis zum Mesocarp vor, so, dass auch noch die gestreckten Parenchymzellen seiner Innenseite in vollem Masse zu Sclerenchym werden. Nur in den Flügeln der Achäne, wo das seine Stärke beibehaltende Stereom sich an die Epidermis schmiegt, bleibt hie und da ein Platz für die dünnwandigen Parenchymzellen. Hier verlaufen auch die Gefäßbündel, deren begleitende Leitparenchymzellen ebenfalls verhärten (Fig. 9. u. 10. *st*₁).

Innerhalb dieser Stereomscheide des Mesocarpes, welche die äussere Gestalt der Achäne hat, gibt es eine andere, abweichend gebaute Sclereidscheide, welche den Fruchtknoten umfasst, das Endocarp (Fig. 9., 10. u. 11. *sc*); eigentlich ist es die oben erwähnte innere Zellreihe, welcher sich nur im Oberteil der Achäne Nachbarzellen beischliessen (Fig. 11. *sc*₁). Jede seiner Zellen enthält einen Krystall von oxalsaurem

Kalk, dessen Gestalt von der der betreffenden Zelle abhängt. Schmäler und säulenartig gestreckt sind sie in den Seitenzellen, welche auch ihrerseits spindelförmig gestreckt sind; mit ihren Unterenden sind sie gleichsam hinter die darunter liegenden Zellen geschoben, infolgedessen sie im Querschnitt das Bild der zweischichtigen Epidermis zeigen. Die

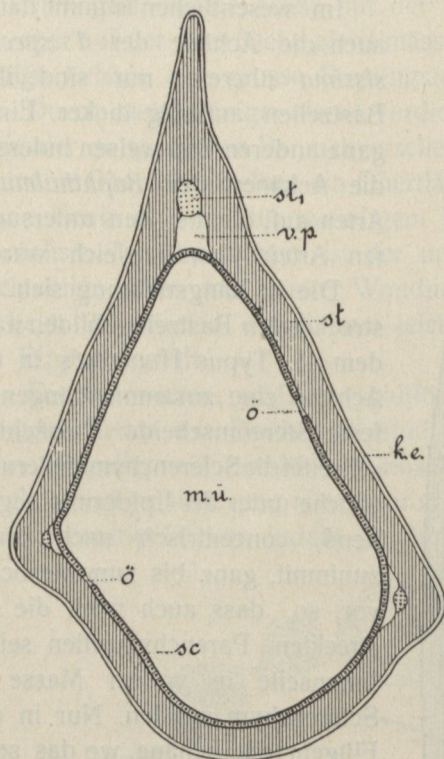


Fig. 9. *B. salicifolium*, Querschnitt der Achäne einer Scheibenblüte. Schematische Darstellung. k e = Epidermis (Exocarp), st = mesocarpale Stereomscheide, st₁ = sklerenchymatisches Parenchym, sc = krystallhaltiges sklerenchymatisches Endocarp, ö = Verwachsungspunkt der Fruchtblätter, m ü = Hohlraum des Fruchtknotens.

Streckrichtung der Zellen und ihrer Krystalle schliesst mit der Hauptachse der Achäne einen spitzen Winkel ein (Fig. 11. sc u. Taf. IV. Fig. 16.). Kürzer und breiter sind die Krystalle der Zellen, welche den Hohlraum des Fruchtknotens oberseits gewölbenartig abschliessen (Fig. 11. u. Taf. IV. Fig. 9. kr). Die Zellen der inneren Reihe strecken sich auf die Krümmungsebene der Wölbung mehr oder weniger senkrecht, was besonders bei der Achäne des *B. inuloides* auffallend ist.

Zur Zeit der Fruchtreife, werden die Zellen der Innenhülle vollständig zu Steinzellen und ihre von zahllosen, einfachen Tüpfeln durchsetzten Wände verdicken sich so weit nur möglich. Eine interessante Erscheinung ist es, dass die Krystalle von dünnen Cellulosehüllen umschlossen sind, welche der Längskante der Krystalle entsprechende Leisten an die Zellwand anheften (was nach Weg-

lösung des Krystalls durch Salzsäure mit Chlorzinkjod gut sichtbar gemacht werden kann) und dass diese Cellulosehülle später auch verholzt, ja, so fern die vorgeschrittene Verdickung der Zellwand es nicht hindert, ebenfalls verdickt. So werden die Krystalle der Epidermiszellen der Wölbung, wie sie im unteren Teil derselben liegen, von den zunehmenden Zellwand umwachsen und können nur nach der gegen das Zellumen offenen Seite zu einer mützenähnlichen Verdickung aus-

wachsen, welche gleich einem Zellwandstück weiter zunimmt (Taf. IV. Fig. 9. s). So kann ein anfänglich im Zellumen liegender Krystall in die Zellwand gelangen. Ihre Kanten können bei fortschreitender Wandverdickung das Zellumen in mehrere Teile teilen, deren jeder dann als besonderes Verdickungscentrum auftreten kann (s. ü.). Die seitlichen, schmalen Zellen werden durch die Krystalle halbiert, wie dies beim Längsschnitt sichtbar ist (Taf. IV. Fig. 16. s. ü.).

Die Krystalle erhöhen die Festigkeit der Sclereidscheide natürlich, welche in ihrer Continuität nur an der Stelle unterbrochen wird, wo die Fruchtblätter zusammengewachsen sind (Fig. 9. u. 10. ö) und an dem unteren, schwächsten Ende der Achäne. Besonders stark ist sie indessen am oberen Teil, wo sie wie ein fester Deckel das von der mesocarpalen Stereom-scheide ungedeckt gelassene Stück des Fruchtknotens überwölbt (Fig. 11.).

Diese innere Hülle von Steinzellen weicht demnach wesentlich ab von der äusseren, aus Bastzellen bestehenden und stellt eher den III. Typus HEINECK's dar; es gehören also die Achänen der *Buphthalmum*-Arten in die aus der Combination des II. und III. Typus HEINECK's hervorgehenden VIII. Gruppe, während die der *Telekia*-Arten dem I. Typus beizustellen wären.

Das Assimilationsgewebe des ca 100 μ dicken Blattes der *T. speciosa* wird grossenteils von den einschichtigen, kurzen Armpalis-sadenzellen geliefert (Fig. 1. p.), doch nimmt an deren Tätigkeit auch das ca 3-zellschichtige, aus stark verzweigten Elementen aufgebaute, bei Oberflächenansicht gut ausnehmbare, reich von Intercellularen durchsetzte Schwammparenchym regen Anteil, ebenso die Epidermis der Blattunter-seite. Auch die Epidermis und das subepidermale Collenchym des Blattstieles und des Stengels enthalten Chlorophyll. Das Hauptassimilations-gewebe dieser Organe ist aber in den, in das Collenchym eingelassenen, chlorophyllreichen Parenchymzellgruppen zu suchen, deren grüne, die Längsrichtung einnehmende Flecken die Spaltöffnungen tragen. Ähnliches erwähnt SOLEREDER laut MOEBIUS von *Xanthium strumarium*. Es ist dies selbstverständlich, denn nur diese Flecken werden von dem, zu stärkerer Assimilation nötigen Gasaustausch berührt. Aber auch die Zellen des Rindenparenchyms, sogar die Sekretzellen der Ölgänge enthalten in jugendlichem Alter etwas Blattgrün. Ihre Chloroplasten sind scheibenförmige Körner von ca 4.5—4.8 μ Durchmesser.

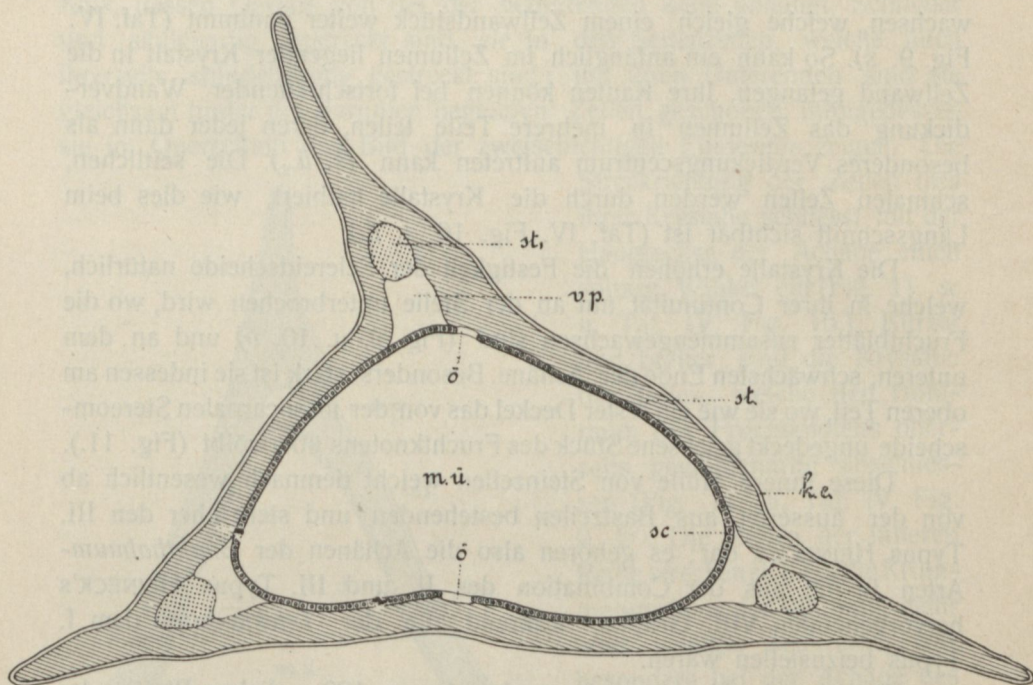


Fig. 10. *B. salicifolium*, Querschnitt der Achäne einer Randblüte. Schematische Darst. (s. Erklärung von Fig. 9.).

Die weitläufige Durchlüftung unserer, an feuchten Standorten wachsenden Pflanze wird von den grossen Interzellularen des Blattmesophylls, des Rindenparenchyms und Lückencollenchyms der Wurzeln und des Stengels, so wie von einer grossen Anzahl Spaltöffnungen besorgt; letztere treten am dichtesten an der Blattunterseite auf. Selten finden sie sich an der Oberseite; am Stengel und Blattstiel hingegen an den oben erwähnten grünlichen Flecken. Die Verdunstung fördert in grossem Masse die erhöhte Lage der Spaltöffnungen, welche auch an der Blattunterseite (Fig. 1.), besonders aber an der Blattnervatur und am Stengel auffällig und oft stark entwickelt ist.

Die Spaltöffnungen hängen mit 2 oder mehr Epidermalzellen zusammen und entbehren anders gestalteter Nebenzellen. Grössenunterschiede finden wir schon auf der Blattunterseite (Fig. 2.), aber viel grösser sind diese auf der Oberseite. Der Querschnitt zeigt, dass die epibasalen Cuticularleisten stark, die hypobasalen sehr schwach entwickelt sind; durch Zusammenreichen letzterer schliesst sich die Spaltöffnung. (Fig. 1. l. ny.). Es bildet sich also nur der Vorhof, ein hinterer Hof fehlt; unter der vortretenden Spaltöffnung aber befindet sich ein ansehnlicher Luftraum (Fig. 1. l. ü.), in welchen die weiten Luftwege einmünden.

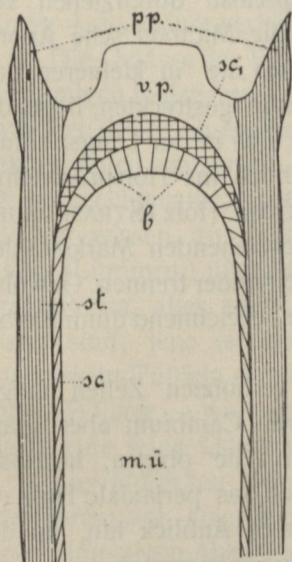


Fig. 11. *B. speciosa*, Längsschnitt der oberen Hälfte einer Achäne. Schematische Darstellung. pp = Pappus, st = Stereombündel, sc = Sklerenchymring, v p = dünnwandiges Parenchym, b = gewölbebildende Endocarpzellen, m ü = Hohlraum des Fruchtknotens.

Mesophyll und Spaltöffnung von *Telekia speciosissima* sammt den *Bupthalmum*-Arten gleichen im Bau denen von *T. speciosa*. Abweichungen finden sich nur in der Grösse, besonders bei *T. speciosissima*, deren Blattspreite mehr als doppelt so stark ist, wie auch die Spaltöffnungen doppelte Grösse aufweisen. Auch hier sitzen letztere meist auf der Blattunterseite, doch sind sie auch auf der Oberseite häufig. Bei *Telekia speciosissima* kommen sie sogar auf der Dorsalseite der Spreuschuppen vor.

Eine interessante Entwicklungsanomalie ist das häufige Auftreten von Zwillingstomen bei *T. speciosissima* und besonders bei *Bupthalmum salicifolium*, welch' letztere die Doppelspaltöffnungen in verschiedenen Lagen verwachsen aufweist.

Das schütterere Mesophyll der Strahlenblüten besteht aus gestreckten Parachymzellen, deren Seitenzweige ineinander greifen und weite Intercellularen freilassen. Das Mesophyll des oberen, erweiterten Abschnittes der Scheibenblüten fehlt mit Ausnahme der *T. speciosissima*; dieser Teil der Blütenhülle besteht bloss aus innerer und äusserer Epidermis, wie dies schon bei mehreren andern *Compositen* bekannt ist.¹ Das Armparenchym des Mesophylls der *T. speciosissima* ist bei den Strahlenblüten nur einzelschichtig.

Die Centralsäule der Wurzeln umfasst eine dünnwandige, an den CASPARY'schen Punkten leicht kenntliche Endodermis; sie wird bei dünneren Wurzeln durch das achsenständige, diarche Gefässbündel gebildet. Bei dickeren Wurzeln wächst es sich beim Vorhandensein von Cambium und Centralmark zu Collateralbündeln aus, welche bei den *Bupthalmum*-Arten und der *T. speciosissima* meist triarch bis pentarch, bei der *T. speciosa* aber hexarch auftreten; dies ist durch die Verteilung der Leptome, bezüglicherweise der vor ihnen stehenden Ölgänge auch noch in älteren Wurzeln leicht nachzuweisen. Ja bei *T. speciosa* verrät sogar die Holzstruktur älterer Wurzeln die hexarche Anordnung.

¹ L. MÜLLER, Grundzüge einer vergleichenden Anatomie der Blumenblätter. (Nova Acta Leop. Carol. Naturw. Cl. Bd. LIX. Nr. 1.) Halle, 1893.

Den Holzkörper der Wurzeln von *T. speciosa* durchziehen verschieden breite Markstrahlen. An letzteren ist die MICHAEL'sche Anordnung² mehr oder weniger sichtbar, wobei nämlich die in kleineren oder grösseren Gruppen vorkommenden, mittleren, radial gestreckten, liegenden Markstrahlzellen von solchen umgeben sind, die sich in der Längsrichtung der Wurzel strecken und nach aussen hin allmählich ins Holzprosenchym übergehen. Am auffälligsten sind die das periaxiale Holz (STRASBURGER) der älteren Wurzel der ganzen Länge nach durchziehenden Markstrahlen, welche die 6 Hauptstrahlen des Holzkörpers von einander trennen. Gewöhnlich bestehen sie aus kurzen Zellen, deren Wände bezeichnend dünn bleiben und nicht verholzen.

Neben diesen gibt es auch aus regulär verholzten Zellen aufgebaute Markstrahlen des periaxialen Holzes, deren Cambium aber später plötzlich auch breiter wird und nach innen die obigen, holzlosen Markstrahlen erzeugen kann; sie teilen demnach das periaxiale Holz der älteren Wurzeln in einer Art, die auf den ersten Anblick hin, an den durch Bast gegliederten Lianenstamm einer *Bignonia* gemahnt.

Im, mir zur Verfügung stehenden, jungen (einjährigen) Wurzelholz der *T. speciosissima* waren Markstrahlen, das heisst ein Unterschied zwischen den Zellen dieser und des Holzparenchyms unauffindbar. Das gleichalterige Wurzelholz der *Buphthalmum*-Arten aber durchsetzen nur verholzte Markstrahlen, deren Bau den entsprechenden bei *T. speciosa* gleichkommt. Die dünnwandige Zellart fehlt indessen.

Der Holzkörper der Rhizome ist bei den *Buphthalmum*-Arten, bei *T. speciosissima* und *T. speciosa* von breiten Markstrahlen durchzogen; bei letzterer umfasst er eine gut entwickelte Markkrone. Hier können ganze Gefässbündel, als solche, das sekundäre Dickenwachstum einstellen, wobei ihr Cambium Parenchymzellen, d. h. breite Markstrahlen produziert, welche bei den *Buphthalmum*-Arten verholzt sind, bei *T. speciosissima* kommen, ähnlich wie bei *T. speciosa*, auch unverholzte vor. Im allgemeinen ist die oben beschriebene, MICHAEL'sche Anordnung, erkennbar.

Die weiten Wurzelgefässe der *T. speciosa* weisen Hoftüpfel, Netz- und Treppenverdickungen der Wände auf. Die horizontalen oder mehrweniger schiefen Querwände sind immer einfach, von runden oder ovalen Spalten perforiert. Sie sind bei allen unseren Pflanzen unter Umständen mit einer gelblichbraunen gummiartigen Substanz verstopft. Diese ist unlöslich in Alkohol, in Eau de Javelle nur nach längerem

² SOLEREDER, Syst. Anat. p. 524.

Einwirken löslich, sie ist in Safranin und Fuchsin tingibel, in Phloroglucin + Salzsäure verhält sie sich ähnlich wie die verholzten Zellwände.

Die Gefässe der Wurzeln bei *T. speciosa* sind von einfach getüpfelten, weitleumigen Holzparenchymzellen umwachsen, welche meist unter Bildung zwei bis dreier Querwände aus einer Cambiumzelle entstehen. Hervorragenden Anteil nehmen am Aufbau des Holzkörpers noch die mehr oder weniger prosenchymatisch gestreckten, in einander gekeilten Elemente, welche, wie wir wissen, aus dem Markstrahlenparenchym gradatim in die Holzfasern (Libriform) übergehen. Sie mögen als Ersatzfasern fungieren, die mit Protoplasma, aber einer dickeren Wand als das Holzparenchym ausgerüstet sind; jene ist von kleinen, runden, ovalen oder auch schiefen, spaltartigen Tüpfeln durchsetzt. Einzelne zerfallen infolge verhältnismässig später Teilung — wie es auch bei Bast- und Holzfaserzellen vorkommt — durch eine feine Querwand in zwei Abteilungen.

Aus ähnlichen Elementen baut sich das Wurzelholz der *Buphthalmum*-Arten auf, aber hier sind die Parenchymzellen nur mehr Produkte einer einmaligen Abspaltung von Cambiumzellen. Sie reihen sich ebenfalls den Gefässen an, doch stehen bereits öfter Ersatzfasern an ihrer Stelle; nachträgliche Teilung war in keinem einzigen Fall zu beobachten. Diese, wie auch die Holzparenchymzellen, sind also nicht so weitläufiger Vermehrung fähig, wie bei *T. speciosa*.

Am allerunterschiedlichsten ist noch der Bau des Wurzelholzes von *T. speciosissima*. Auch hier begleiten die verschiedenlumigen Gefässe Holzparenchymzellen oder Ersatzfasern einer einmaligen Teilung; weil aber die Gefässe dicht und ziemlich einheitlich verteilt sind, tritt das anderweitig massenhafte Holzprosenchym in Hintergrund, nur hie und da finden sich als Vertreter desselben einige vereinsamte Zellen. Eine schon wichtigere Rolle spielen diese Fasern im Holze des Rhizoms; während bei *T. speciosa* und den *Buphthalmum*-Arten die Wurzel- u. Rhizomэлементы des Holzes dieselben waren.

Der Aufbau des unterirdischen Stengels ist von dem des oberirdischen, worin unsere Pflanzen übereinstimmen, abweichend. Das centrale Mark ist von einem verschiedentlich angeordneten Gefässbündelrohr umschlossen; dieses ist wieder durch aus langgestreckten Zellen gebildeten Markstrahlen abgeteilt. Im Siebteil der collateralen Gefässbündel sind am stärksten, die in Radialreihen aufgestellten, von dünnwandigem Leitparenchym begrenzten, ausserordentlich weiten Gefässe vertreten, wie es besonders bei *T. speciosa* der Fall ist. Diese weisen alle möglichen bei Gefässen vorkommenden Wandverdickungen auf. Die Resorbierung der Querwände ist gleich der der Wurzeln. Die Blätter haben auch von starker Parenchymseide umschlossene Collateralbündel (Fig. 1. p. h.).

Neben den bereits beschriebenen äusseren Drüsenhaaren verdienen noch die besonders für die Untergruppe der *Tubulifloren*, charakteristischen inneren Ölgänge Erwähnung. Ansehnliche Grösse erreichen besonders oft die Ölgänge endodermalen Ursprunges in der primären Rinde der Wurzeln und Rhizome.

Die Ölgänge der Wurzeln entstehen vor den Siebteilen, ähnlich den radialen Spalten der Endodermis, sind also schizogener Herkunft.

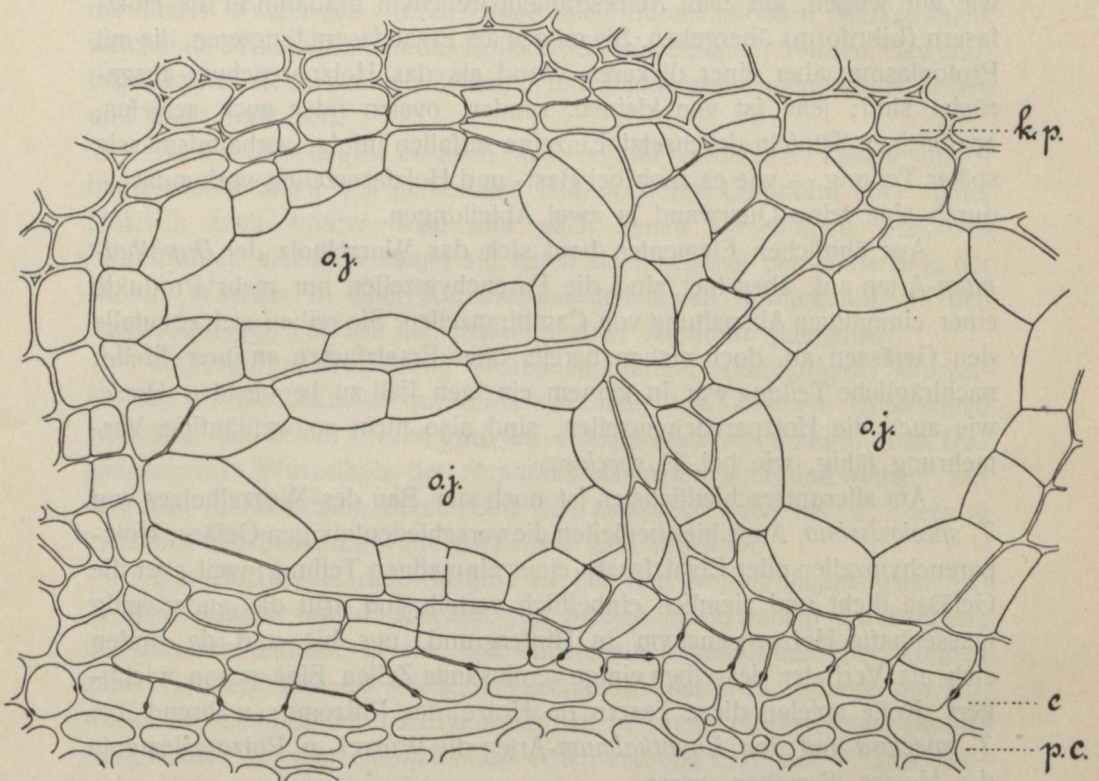


Fig. 12. *T. speciosa*, Querschnitt aus dem Rindenteil einer älteren Wurzel p c = Pericambium, e = Endodermis, k p = Rindenparenchym, o j = Ölgänge.

In jungen Wurzeln kommt es manchmal vor, dass durch wiederholte Zellteilungen in der Endodermis, zwei Reihen dieser anfangs engen Behälter entstehen, deren innere allein mit dem Muttergewebe zusammenhängen, während die äusseren davon durch eine Zellreihe abgetrennt sind. Durch Verschmelzung kommen die Ölgänge später wieder in eine Reihe, wodurch sie zugleich erweitert werden. Die weitere Entwicklung derselben in der Wurzel der *T. speciosa*, wo schon TRIEBEL¹ sie

¹ R. TRIEBEL, Über Ölbehälter in Wurzeln von *Compositen*. (Nova Acta Leop.-Carol. Ac. Naturf. Bd. Nr. 7. p. 34.) Halle, 1885.

untersucht hatte, weist von *T. speciosissima* und den *Bupthalmum*-Arten erhebliche Abweichungen auf.

Vor dem Siebteil der Wurzel von *T. speciosa* stehen 3—5 Ölgänge in diversen Entwicklungsstadien. Die umgebenden Zellen teilen sich in verschiedener Richtung; so halten sie Schritt mit der durch das Dickenwachstum der Wurzel bedingten tangentialen Erweiterung derselben und vergrössern dementsprechend auch das Lumen der Gänge, wozu andererseits die Verschmelzung zweier oder mehrerer kraft lysigener Erweiterung kommt; fortgesetzte Radialteilungen in der Endodermis rücken die Gänge ihr weiter fort. Es entfernen sich demnach die endodermalen Ölgänge von der Endodermis (Fig. 12.).

Die Abspaltung von Querwänden geht in den die Gänge auskleidenden, plasmareichen, dünnwandigen Sekretzellen lebhaft vor sich; hiedurch werden, wie TRIEBEL nachgewiesen, die anfangs längsgestreckten Zellen immer kürzer, im Gegensatz zu den fortwährend länger werdenden Zellen des Rindenparenchyms. Das, die jungen Gänge ausfüllende Sekret ist ein in Alkohol leicht lösliches, aetherisches Öl, welches mit der Zeit verharzt und in älteren Gängen auch nicht mehr produziert wird.

Auch bei *T. speciosissima* und den *Bupthalmum*-Arten finden sich mehrere Ölgänge vor dem Siebteil. Sie erreichen bei ersterer auffällige Lumenweite, bei letzteren hingegen sind sie im allgemeinen schwächer entwickelt, obwohl sie hin und wieder ganz ansehnlich werden (Fig. 13.). In der Regel sind sie infolge Verschmelzens der Nachbargänge einerseits, der tangentialen Spannung, welche aus dem Dickenwachstum der Wurzel resultiert, andererseits radial abgeflacht; hiedurch wölben sich im Querschnitt die Nachbarölgänge dachziegelartig gegeneinander, was bei *T. speciosissima* eine häufige Erscheinung ist. An der Innenseite indessen bleiben sie mit der Endodermis in unmittelbaren Zusammenhang oder wenigstens in Berührung; im ersten Fall kleiden die Lumina der Ölgänge die Endodermiszellen selbst aus, wobei sie dann als Sekretzellen fungieren (Fig. 13.), im zweiten Fall geben die Zellen der Endodermis durch Radialteilung besondere Sekretzellen ab, welche mit dem Muttergewebe in directer Berührung stehen.

Zum Teil schon interfascicular sind die Ölgänge der Rhizome desselben Ursprunges. Auch unter diesen sind die der *T. speciosa* am grössten, im Querschnitt abgerundet, an Lumenweite übertreffen sie diejenige der Wurzeln; sie sind von mehreren Schichten jener radial abgeflachten Zellen umgeben und nach innen von der Endodermis abgetrennt. Bedeutend enger sind sie bereits in den Rhizomen der *T. speciosissima* und der *Bupthalmum*-Arten; bei jener stehen sie dicht gedrängt an der Aussenseite der Endodermis und bleiben auch hier mit ihr in Connex.

Ausschliesslich interfascicular sind die Ölgänge des oberirdischen Stengels, wo sie ebenfalls immer aus der VAN TIEGHEM'schen Endodermis (dem Phloeoterma STRASBURGER's) entstehen und neben den Bastfasern der Gefässbündel ihren Platz haben. Im Vergleich zu denen der Wurzeln sind diese Ölgänge eng, von kaum 5—6, dünnwandigen Sekretzellen ausgekleidet; doch finden sie sich im ganzen Stengel vor. Bloss die *T. speciosissima* hat sie nur im unteren Stengelabschnitt, von wo ab sie nach oben hin allmählich enger werden und schliesslich ganz wegfallen. Infolgedessen treten sie auch nur in die unteren Blätter über und sind im Basalteil des Hauptnerves eine Zeit lang sichtbar; dann verschwinden sie verhältnismässig bald. In den Blättern sind daher Ölgänge ganz und gar nicht zu beobachten.

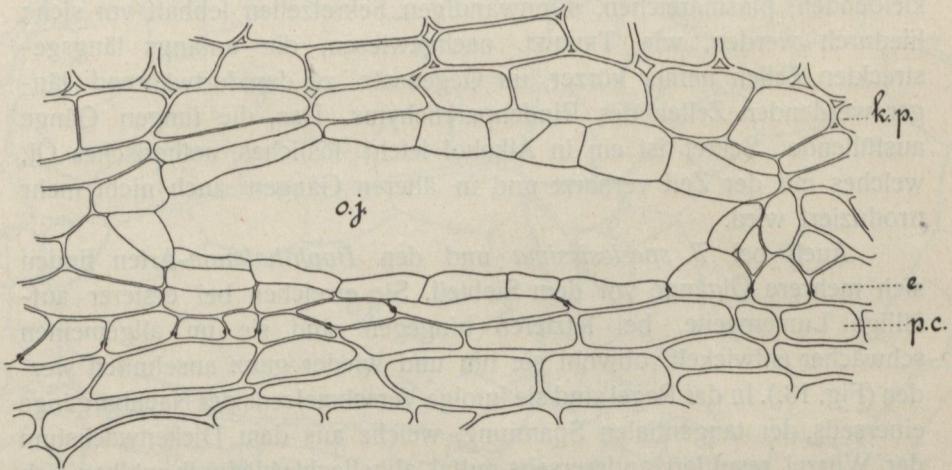


Fig. 13. *B. salicifolium*, Querschnitt aus dem Rindenteil einer älteren Wurzel (s Erklärung von Fig. 12.).

Ein complicierteres System bilden sie bereits in den oberirdischen Teilen der *T. speciosa*; sie treten im ganzen Stengel und Blättern, sogar im blättrigen, beziehentlich häutigen oberen Stück der Hüllblättchen als Begleiter der Hauptnerven und grösseren Nebennerven auf, indem sie neben dem Siebteil der Gefässbündel beiderseits verlaufen. In den Spreuschuppen fehlen sie hier wie natürlich bei *T. speciosissima* ebenfalls.

Am schönsten entwickelt sind die Ölgänge der oberirdischen Teile bei den *Buphthalmum*-Arten, wo sie auch den verhältnismässig kleinen Blattnerven beigegeben sind; ihr Inhalt ist, wie überall in den Sekretbehältern dieser getrockneten Exemplaren, ein gelblichbrauner, in Alkohol, Benzol und Terpentin nicht völlig lösliches verharztes Öl. Ansehnlich gross werden diese Gänge in den Hüllblättchen. Wie in den Blättern, stehen sie zu beiden Seiten des Siebteiles der Gefässbündel, nähern sich aber an der

Dorsalseite desselben einander (Fig. 3. o. j.). So finden wir es in den äusseren Hüllblättern; in den inneren verschmelzen sie dorsal vom Siebteil häufig zu einem einzigen, weiten Ölgang. Auf diese Art vermitteln die Hüllblätter den Übergang von den Laubblättern zu den Spreuschuppen, deren einziges Siebteil ebenfalls von nur einem, aber gut ausgebildeten Ölgang begleitet ist (Taf. IV. Fig. 10. o. j.).

Im allgemeinen sind demnach die Ölgänge der Wurzeln und Rhizome weit stärker ausgebildet, als die der oberirdischen Teile. Ganz besonders bei den *Telekia*-Arten, am meisten bei *T. speciosissima*; während bei den *Bupthalmum* die oberirdischen grösser erscheinen.

Die Ausbildung der Drüsenhaare und Ölgänge der Blätter, sowie der äusseren und inneren Sekretionsorgane, lässt ebenfalls auf einen gewissen Zusammenhang schliessen, insofern bei den *Telekia*-Arten mehr die Drüsenhaare, bei den *Bupthalmum*-Arten mehr die inneren Ölgänge entwickelt sind.

Die Anhäufung von Kalkoxalatkrystallen in ganz bestimmten Geweben der Frucht, ist umso interessanter, als unsere Pflanzen anderweitig krystallarm sind. Sogar in den Zellen der campylotropen Samenanlage und dem Mesophyll der Strahlenblüte der *T. speciosa* fanden sich kleine Kalkoxalatkrystalle.

Zum Schlusse wäre noch das reiche Vorkommen von Reservestoffen (Inulin) im Rindenparenchym der Wurzel und des Rhizoms, den breiten Markstrahlen und ihrem Markgewebe in *T. speciosa* erwähnenswert. Auf Alkalien hat GRESHOFF¹ die Samen der beiden *Telekia*-Arten und des *B. salicifolium* chemisch untersucht. Erstere fand er an Alkaloiden reicher, während letzteres davon nur wenig enthält.

Aus all dem Gesagten geht hervor, dass diese Pflanzen wohl im allgemeinen und hinsichtlich der anatomischen Struktur ihrer vegetativen Organe meist übereinstimmen, daneben aber besonders bei Vergleich der generativen Organe, wie auch der systematisch wertvollen Sekretionsorgane mehrere, erhebliche Verschiedenheiten aufweisen. Diese Unterschiede sind zusammen mit den floristischen, im Folgenden kurz dargelegt:

¹ M. GRESHOFF, Über das Vorkommen von Alkaloiden in der Familie der *Compositen*. — Berichte d. Deutsch. Pharmaceut. Gesellsch. X. Jahrg. (1900.) p. 151.

<i>Buphthalmum</i> -Arten	<i>T. speciosissima</i>	<i>T. speciosa</i>
Köpfchen einzeln am Ende des Stengels oder der Äste.		Köpfchen auf mehr-weniger langen Blütenstielen, bilden einen trugdolden-ähnlichen Blütenstand.
Hüllblättchen in wenig (2—3) Reihen, aufrechtstehend, dachziegelartig, ziemlich gleichlang und spitz lanzettlich.	Die in mehr (5—7) Reihen stehenden, dachziegelartigen Hüllblättchen sind schmal, spitz lanzettlich, das weiche Oberende der äusseren biegt sich zurück,	breit mit abgerundetem Ende. Der blattartige Obertheil der äusseren biegt sich zurück, der der inneren ist häutig; die ganz inwendigen sind sehr schmal, häutig.
Spreuschuppen breiter mit Stachelspitze.	Spreuschuppen ebenfalls breiter, ohne Stachelspitze.	Spreuschuppen klein, sehr schmal, mehr borstenartig spitzig.
Zunge der wenigen Strahlenblüten verhältnismässig kurz und breit.	Zunge der zahlreicheren Strahlenblüten länger und schmaler.	Strahlenblüten in grosser Zahl vorhanden. Zunge auffällig lang und schmal.
Pappus kurz, kronenförmig, in Borsten gespalten, skariös, manchmal an der inneren Seite mit einer längeren Borste.	Pappus länger, kronenförmig, borstig gespalten, skariös, manchmal mit einseitig länger vorstehender Borste.	Pappus kurz, mit 4—5 stumpfen Zähnen, kronenförmig u. häutig.
Basis der Staubbeutel einem Pfeil ähnlich, dessen Flügel kurz sind. Achänen glatt.	Basis der Staubbeutel einem Pfeil ähnlich, Flügel enden in einen langen bartähnlichen Appendix. Achänen vielrippig.	
Die der Strahlenblüten dreikantig, mit entlang laufendem Flügel an der Kante; Achänen der Scheibenblüten abgeflacht und einflügelig.	Achänen der Strahlenblüten etwas dreikantig, die der Scheibenblüten walzenförmig oder schwach vierkantig; Kanten immer stumpf, Längsflügel fehlen.	
An den Hüllblättchen tritt das stark entwickelte, hypodermale Stereomband der Ventralseite hervor, während das nach oben hin median verlaufende Stereomband der Dorsalseite nur schwach ausgebildet ist.	Ausser dem vortretenden, hypodermalen Stereom, welches ventralwärts stärker ist, ist auch fasciculares Stereom vorhanden.	Das einzige hypodermale Stereomband der Hüllblättchen liegt dorsalseits.
Auch bei den Spreuschuppen herrscht das hypodermale Stereom der Ventralseite vor.	Das Stereom der Spreuschuppen ist mehr dorsalwärts entwickelt.	Das Stereom der Dorsalseite der borstenförmigen Spreuschuppen ist auch hier charakteristisch.

Infolge der subepidermal beginnenden, concentrisch fortschreitenden Sklerenchymatisierung, bildet sich in der Wand der Achäne eine zusammenhängende, feste mesocarpale Stereom-scheide. Von diesem wesentlich unterschieden ist das aus krystallhaltigen, auf den Hohlraum des Fruchtknotens teils schief, teils senkrecht gestreckten Sklereiden bestehende Endocarp (HEINECK'sche VIII. Gruppe).

Die Kalkoxalatkrystalle der Achäne finden sich überwiegend in der inneren Zellreihe und in den übrigen Zellen des Endocarpes; in der Epidermis sind sie schwach entwickelt.

Die Samen (nur bei *B. salicifolium* untersucht) enthalten wenig Alkaloide.

Markstrahlen der Wurzeln und Rhizome verholzt.

Im Holz der Wurzeln sind die Holzprosenchymzellen zahlreich vertreten.

Die Ölgänge endodermalen Ursprunges in Wurzeln und Rhizom bleiben mit der Endodermis in stetem Zusammenhang oder Berührung.

Ölgänge sind im gazgen Stamm entwickelt. Auch an den verhältnismässig zarten Nerven der Blattspreite

Die Sklerenchymatisierung schreitet nach innen fort und beschränkt sich auf die den Rippen der Achänen entsprechenden, von den übrigen Zellen der Achänenwand schon ursprünglich abweichenden, unter der Epidermis liegenden Zellgruppen. Die so entstandenen Bastbündel (Rippen) verlaufen an der Oberfläche der Achäne gleichmässig verteilt, von einander unabhängig, nur die oberen Enden sind durch einen Sklerenchymring verbunden (I. HEINECK'sche Typus). Die übrigen Teile des Pericarpes sind ständig aus dünnwandigen Zellen aufgebaut; ein besonderes Endocarp kommt nicht vor.

Kalkoxalatkrystalle treten nur in der Epidermis der Achäne entwickelt auf; in der inneren Zellreihe hingegen fehlen sie vollends.

Samen reich an Alkaloiden.

Markstrahlen der Wurzeln = ? Im Rhizom finden sich auch nicht verholzte Markstrahlen.

Holzprosenchymzellen im Wurzelholz selten anzutreffen.

Ölgänge treten nur in der unteren Hälfte des Stengels auf, ihr Lumen ist enger als bei den *Buph-*

Für das periaxiale Holz der älteren Wurzeln und für das Rhizom sind die nicht verholzten, aus dünnwandigen Zellen bestehenden, breiten Markstrahlen charakteristisch.

Holzprosenchymzellen im Wurzelholz reichlich vorhanden.

Die Ölgänge endodermalen Ursprunges in Wurzeln und Rhizom rücken, infolge Radialteilungen in der Endodermis, schliesslich von dieser weg.

Ölgänge verlaufen im ganzen Stengel und den Blattstielen, doch nur im Bereich der Haupt- und grös-

und des Blattstieles laufen ausgebildete Ölgänge entlang.	<i>thalmum</i> -Arten. Ebenso finden sie sich in dem basalen Teil des Hauptnerves der unteren Blätter. In der Blattspreite fehlen sie immer.	seren Seitennerven in der Blattspreite.
Ölgänge in Hüllblättchen und Spreuschuppen gut entwickelt.	Ölgänge fehlen in Hüllblättchen und Spreuschuppen.	Ölgänge nur im Oberstück der äusseren Hüllblättchen vorhanden, fehlen vollends im Unterstück, in den inneren Hüllblättchen, sowie den Spreuschuppen.
In den Blättern treten die Ölgänge, neben den Drüsenhaaren, mehr in den Vordergrund.	Drüsenhaare der Blätter entwickelter als die Ölgänge.	

Kann also all diesem nach die Berechtigung der Abspaltung noch abgesprochen werden? Oder sollte die ganze Reihe der aufgezählten, sozusagen „im Blut“ wurzelnden Unterschiede bloss speciellen Wert haben, da die floristischen wie die anatomischen Eigenheiten der *Telekien* und des Genus *Buphthalmum* doch so gegensätzlich andere sind? Denn, wenn wir nur die Gestalt der Achäne in Betracht ziehen, zeigten ja unter den 233, von HEINECK untersuchten Arten der 175 *Compositen*-Genera 2 Arten eines Genus keinen hervorragenden Unterschied; warum sollte dies bei den *Buphthalmum*-Arten anders sein? Wenn man auch bloss auf Grund anatomischer Züge eine floristisch typische Art eines Genus nicht abtrennen kann, so dürfen wir sie doch nicht ausser Acht lassen, falls sie die eigentlich schon floristisch offenkundigen, genetischen Unterschiede auch nur ausbauen helfen. Wenn wir also auf Grund vorliegender Untersuchung das Genus *Telekia* als berechtigt darstellen möchten, möchten wir zugleich auf CASSINI verweisen, der sich über seine *Molpadia* folgendermassen äusserte: „dont la convenance sera sans doute appréciée par ceux, qui savent calculer avec précision les différents degrés d'affinité.“¹

Gesagtes stimmt nicht in demselben Masse auf *T. speciosissima*, die in floristischer und anatomischer Hinsicht auf die *Buphthalmum*-Arten hinweist und den natürlichen Zusammenhang der beiden Genera vermittelt. Doch ist sie, wie wir gesehen, nicht bloss ein Übergangsglied, sondern verfügt, besonders in den vegetativen Teilen, über eigene Merkmale. Diesen zufolge können wir sie den *Telekien*

¹ H. CASSINI, l. c. p. 402.

zuteilen; dies hatte eigentlich schon LESSING constatiert. Zum Schlusse sehen wir die Vermutungen BAUMGARTEN's in Erfüllung gehen und sind ihm dankbar, dass er zu rechten Zeit noch, CASSINI voraneilend, unsere prächtige, orientalische Zierde jenem Grafengeschlecht nach benannt hat,¹ „welches hinsichtlich seiner historischen und Bildungstaten in patriotischen Tugenden glänzte“ und hiedurch dem ungarischen Vaterlande noch enger einverleibt hat.

Die Untergruppe der *Bupthralmen* aus der Gruppe *Inuleae* (Fam. *Compositae*, Unterfam. *Tubuliflorae*) umfasst also zwei Genera und zwar:

1. *Bupththalmum* L. Syst. ed. I. (1735).
2. *Telekia* BAUMG. En. St. Trans. III. 149.

Nach dem Index Kewensis² sind die europäischen Arten des Genus *Bupththalmum*: *B. salicifolium* L., *B. flexile* BERTOL. und *B. inuloides* MORIS. Aussereuropäisch sind: *B. arvense*, *littorale* und *mediterraneum* VELL. — Brasilien; *B. leucoifolium* und *tenuifolium* BURM. — Südafrika; *B. longides* COMM. et CASS. — Madagaskar; *B. melitense* FORSK. — Ins. Melita; *B. ramosum* FORSK. — Arabien; *B. oleraceum* LOUR. — China.

Die zwei Arten des Genus *Telekia*:

α) *T. speciosa* SCHREB. sub *Bupthralmo* l. c. (*B. cordifolium* W. et KIT. l. c., *Telekia speciosa* BAUMG l. c., *T. cordifolia* DC. l. c., *T. ovata* KOCH, Linnaea XXXIII. (1850) 612., *Molpadia suaveolens* CASS. l. c., *Inula caucasica* PERS. Syn. pl. 2, p. 450., *I. macrophylla* BIEB. (LESS. l. c.), *Asteroides orientalis* TOURNEF. Coroll. p. 51.)

β) *T. speciosissima* (ARD.) sub *Bupthralmo*, Specimen l. 26. (*Telekia speciosissima* LESS. l. c.).

Bezüglich ihrer pflanzengeographischen Verbreitung findet sich *B. salicifolium* besonders auf den Kalkbergen Mittel- und Südeuropas (in Ungarn in den oberungar. Comitaten, der Murinsel und einem Teil Croatiens). Das Vaterland des *B. flexile* ist Italien (Alpi Apuani), während *B. inuloides* als seltenes Gewächs, Sardinien bewohnt.

Als pontische Pflanze ist die *Telekia speciosa* in Südosteuropa und in den Gegenden Vorderasiens am Schwarzen Meer heimisch, besonders den an Niederschlägen reichen Gegenden. So in Kleinasien, in den schattigen Tälern des Pontus, im einstigen Gurien und Abchasien; eine Characterpflanze ist sie für die Pflanzenwelt des südwestlichen Kaukasus. Obwohl *Simonkai* in ihr eher eine Bewohnerin Südrusslands als des

¹ A. RICHTER, l. c. p. 15.

² Die *Telekia*-Arten nicht mit eingerechnet.

Kaukasus sieht,¹ sagen ihr ja die in den Gegenden des letzteren vorkommenden, jährlichen, 2000 mm. übersteigenden Niederschläge, das milde Klima, die Bodengestaltung besser zu, als die in Südrussland kaum 250—500 oder höchstens 1000 mm. (auch das nur in den westlichen Teilen) betragenden Regenfälle in schwach hügeligen oder ebenen Gebieten. ALBOW² erwähnt sie auch als ein interessantes Glied der kaukasischen Flora, wo sie in der, durch die *Picea orientalis* und *Abies Nordmanniana* gekennzeichneten Zone von 1650—2100 m. Höhe, neben der *Campanula lactiflora* und *latifolia*, *Aconitum orientale* zur mächtigen Stande heranwächst; im Verein mit *Knautia montana*, *Inula Helenium* und *Petasites vulgaris* bildet sie die üppige Vegetation der Waldwiesen;³ MONTRESOR hingegen zählt sie unter die selteneren Gewächse der Gouvernements Kiew, Podolien und Wolhynien.⁴

Im östlichen Teil unseren Vaterlandes findet sie sich wieder häufig. Auf den bewaldeten Vorbergen steigt sie aus der Ebene bis unter die subalpine Grenze; am wohlsten fühlt sie sich am Ufer der Flüsse und Bäche oder an schattigen Abhängen, wohin sie auch kleineren Wasseradern und Quellen folgt. Stellenweise bietet ihr Vorkommen in Gruppen, ihrer ungewohnten Üppigkeit und reichen Blüte wegen, ein überraschendes Bild. Aus dem siebenbürgischen Gebiet mitgeteilte Fundorte sind⁵:

Der Gebirgsstock der Vlegyásza, von hier über die Muntyele-mare, das Bihar Gebirgsland, der Vulkan und Detunata bis Zám; von Zám über Nagyág und Zalatna bis Gyulafehérvár; von da über das Gebiet des Csáklyaikő und Kecsekő bis Torockó und Torda; in Kolozsvár auf dem Bükk; Ruszka-, Retyezát- und Parenggebirge, Oláh-Brettey, Ó-Sebeshely, Medgyes, Hosszúaszó, Kisekemező, Segesvár, Szederjes am Keisder Bach, Berethalom, Nagycsűr, Szászcsőr, im ganzen Zibin-gebirge und der Fogarascher Gebirgskette, Zernest, der Malajester Schlucht am Bucsecs, im Tömöser Pass, Felső-Torja, am Büdösberg, Tusnád, an der Marosquelle, Öcsém, Kereszthegy, in Szováta am Oberlauf der kleinen Küküllő, Hegyes am Tölgyeser Pass, Borszék, Ditró,

¹ L. SIMONKAI, l. c. p. 25.

² N. ALBOW, Die Wälder Abchasiens. Denkschr. K. Landw. Gesellsch. f. Südrussl. Odessa, 1892. (Ref. aus Just's Bot. Jahresber. XXI. 2. p. 88.).

³ REHMANN, Mitt. d. Kauk. Abt. d. K. Russ. Geogr. Gesellsch. 1873. Bd. II. No. 4. p. 149. (Ref. aus Just's Bot. Jahresber. II. p. 543.).

⁴ W. MONTRESOR, Verz. selt. Pfl. . . . des Kiewschen, Podolischen u. Wolhynischen Gouv. gefunden sind. Denkschr. d. Kiew. Naturf. Gesellsch. Bd. VI 1882. (Ref. aus Just's Bot. Jahresber. X. 2. p. 596.). Übrigens auch V. JANKA hält sie für eine Characterpflanze des Kaukasus (Just's Bot. Jahresber. XIII. 2. p. 393.).

⁵ L. SIMONKAI, l. c. p. 303.

Görgény, Besztercze, am Strimbasteig, Borgó, Rodnaer Gebirge, Gáncs, Garnicstal, Zajzontal.

Andere ungarländische Fundorte sind der Westabhang des Biharer Gebirges, Rézbánya, das Kodrumoma Gebirgsland, Menyháza, die Gebirgslandschaft des gesamten Krassó-Szörényer Comitatus. Vom Retyezát auf die Carcu und Godjangruppe, im Csernatal bei Herkulesbad, im Gebirge von Dognácska und Szemenik, Zsidovin, in Resica, Ferencfalva, im Marillatal, in Stájerlak-Anina, Oravitza und der Umgebung von Szokolár. Nördlich von Rodnaer Gebirge bis zum Avas (Felsőfalu), bald im ganzen Máramaroser gebiet (Máramarossziget, Rahó, Körösmező, Kozmescsek u. s. f.) und auch in den Nordostkarpathen (Szerednye, Hluboka, Zamutó).

Der natürlichen Verbreitung in den Karpathen nach Westen hin, hat dieser, wie auch anderen Pflanzen, die pflanzengeographisch wichtige, Eperjes—Kassaer Bruchlinie einen Riegel vorgeschoben.¹ Als Zierpflanze wird sie in Gärten gepflanzt, woher sie stellenweise auch verwildert vorkommt.² So wird sie aus Schlesien (Schlesiatal, Kynau), aus Böhmen³ und Deutschland verschiedenerorts als eingeschleppte und verwilderte Zierpflanze erwähnt; als solche ist sie aber nicht bodenständig. Von Rügen⁴ selbst, aus der Umgebung von Rostock⁵ und Schwerin⁶ ist sie bekannt. Die Fundorte rings um Lemberg und in Ostgalizien scheinen mehr die Vermittlungsrolle zwischen Karpathen und Südrussland zu spielen.

Auch am rumänischen Abhang der Südkarpathen (Câmpulung) kommt sie vor; von der Krassószörényer Bergen tritt sie nach Serbien über, in der Umgebung von Pirot, auf den westlichen Balkan, den Hohen Balkan und der Rhodope (coll. FRIVALDSZKY). Westlich von Serbien breitet sie sich nach Bosnien aus (bei Serajevo,⁷ auf der Treskovica), nach Süden hin über Montenegro auf die Nordalbanischen Alpen, nördlich von Dalmatien geht sie im Velebit und Karst bis in die Umgegend von Fiume,⁸ von hier über Kamenjak und Delnice bis

¹ F. PAX, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. Bd. I.

² R. FRITZ sammelte sie auch in der Hohen Tatra!

³ REICHENBACH, l. c.

⁴ F. PAESKE, Beitrag zur Flora v. Rügen (Verh. bot. Ver. Brandenburg, XX., 1878.)

⁵ FISCH—KRAUSE, Nachträge zur Flora v. Rostock (Arch. d. V. d. Fr. d. Naturgesch. in Mecklenburg, 34. Jahrg. 1880.).

⁶ H. BROCKMÜLLER, Verwilderte Pflanzen bei Schwerin (Arch. d. V. d. Fr. d. Naturg. in Mecklenburg, Heft XXXIV.).

⁷ R. VISIANI, Fl. Dalmaticae Suppl. alt., adjectis plantis in Bosnia, Hercegovina et Montenegro crescentibus.

⁸ THOMÉ—BORBÁS, A növényország tankönyve. II. kiad. Budapest, 1877. p. 312.

Brod, Buzeelj, am Risnyak¹ und auf dem Dolinengrunde des österreichischen Karstes gedeiht sie noch.^{2 3} Hier tritt sie den Boden an die *T. speciosissima* ab, welche in den Südalpen von Fiume bis Piemont vorkommt.

Sie findet sich in Südtirol im Eisachtale bei Brixen, im Etschtale bei Bozen; in der Lombardei bei Brescia und im Gebiet des Comoer-Sees, im Val Sassina, Grigno di Moncodelo, Corni di Canzo, Como; im Gebiet des Campo dei Fiori und des Mte. Barone.

Figurenerklärung.

Taf. II.

Gruppe der *Telekia speciosa* im botanischen Garten der Universität von Kolozsvár. Ca $\frac{1}{12}$ n. Gr. (Nach einer fotogr. Aufnahme Prof. DR. A. RICHTER's).

Taf. III.

Fig. 1. *B. salicifolium*, Scheibenblüte; Spreublatt einigermaßen entfernt (Vergr. ca 10-fach).*

Fig. 2. *T. speciosissima*, Scheibenblüte; Spreublatt einigermaßen entfernt (Vergr. ca 10-fach).*

Fig. 3. *T. speciosa*, Scheibenblüte (Vergr. ca 10-fach).

Fig. 4. *B. salicifolium*, Basalteil des Staubbeutels (Vergr. ca 60-fach).

Fig. 5. *T. speciosa*, Basalteil des Staubbeutels (Vergr. ca 60-fach).

Fig. 6. *B. salicifolium*, Achäne der Randblüte (Vergr. ca 20-fach).

Fig. 7. *T. speciosa*, Achäne der Scheibenblüte (Vergr. ca 20-fach).

Fig. 8. *T. speciosa*, Achäne der Randblüte (Vergr. ca 20-fach).

Taf. IV.

Fig. 9. *B. salicifolium*, Längsschnitt aus dem Gewölbeteil des Endocarpes. kr = Kalkoxalatkrystall, s ü₁ = verengertes Zellumen s ü₂ = die durch den Krystall abgeschlossenen Zellumenteile, s = die auf dem Krystall sich bildende mützenförmige Wandverdickung.

Fig. 10. *B. grandiflorum*, Querschnitt aus der unteren Hälfte eines Spreublattes. c e = cellulosewandige Epidermis, f e = E. mit verholzten Wänden, v st = ventral-, d st = dorsalseitiges Stereom, h = Gefässteil, l = Siebteil des Gefässb., o j = Ölgang, s s = secernierende Zelle.

* Fig. 1. u. 2. sind nach aufgeweichtem Herberiumsmaterial angefertigt.

¹ DRAGUTIN, Zur Flora des Risnjak (Oest. Bot. Zeitschr. XXX. Jahrg. No. 9.).

² E. POSPICHAL, Flora der oesterr. Küstenlande. 1899. II. 2. p. 851.

³ GEBHARD sammelte sie noch auch in den südlichen Gegenden der Steiermark!

Fig. 11. *T. speciosissima*, doppelspitziges Haar der Achäne. e = Epidermis der Achäne, t s = cellulosewandige Basalzelle des Haares.

Fig. 12. *T. speciosissima*, Drüsenhaar des Blattes.

Fig. 13. *T. speciosa*, plattes Drüsenhaar (von der Blattunterseite). e = Epidermiszelle des Blattes, ny s = Stielzelle, a s = Assimilationszelle des Drüsenkörpers mit Chlorophyllinhalt, s s = secernierende Zelle, o = secerniertes aetherisches Öl, c = aufgetriebene Cuticula.

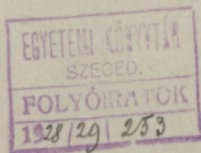
Fig. 14. *T. speciosissima*, Drüsenhaar der Achäne. e = Epidermiszelle der Achäne, ny s = Stielzelle, o = das unter der Cuticula angesammelte aetherische Öl.

Fig. 15. *T. speciosa*, doppelzellige Papille der Achäne, e = Epidermiszelle.

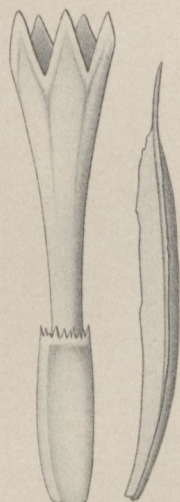
Fig. 16. *B. salicifolium*, Längsschnitt aus dem Seitenteil des Endocarpes, kr = Kalkoxalatkrystall, s ü = eine Hälfte des Zellumens, s = die auf dem Krystall entstehende mützenförmige Wandverdickung.

Fig. 17. *T. speciosa*, Querschnitt aus dem oberen Teil eines Spreublattes, e = Epidermis, p = Basalteil einer Papille, d st = dorsale Stereomichel, sc p = sclerenchymatisches Parenchym der Ventralseite, i ü = Interzellularraum, e ny = Gefässbündel.

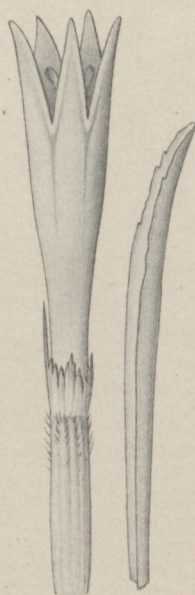
Nota: Die sorgfältige Revision meiner, von den Herrn Lehramtsandidaten G. SCHUSTER und FR. SCHULLERUS übersetzten Arbeit verdanke ich dem Frln DR. ELVIRA VALENTINI gewes. Assistent des Botanischen Institutes.







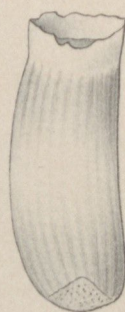
1



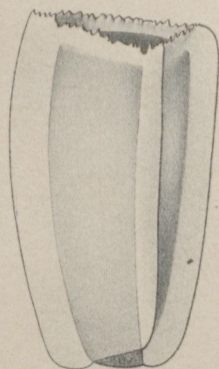
2



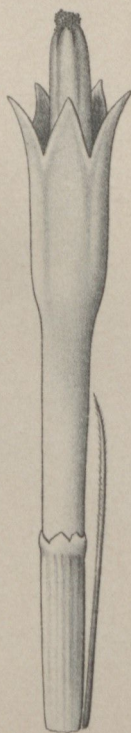
7



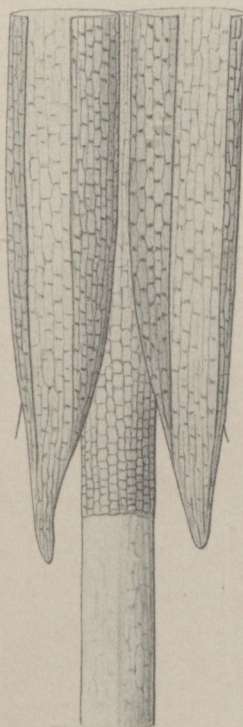
8



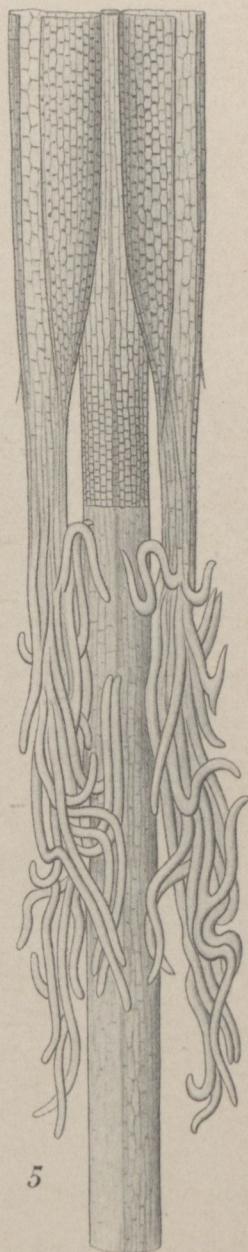
6



3



4



5

